

Phyt. 32 a 4°

BIBLIOTHECA BOTANICA.

Original-Abhandlungen

aus

dem Gesamtgebiete der Botanik.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. Chr. Luerssen
in Königsberg i./Pr.

und

Prof. Dr. B. Frank
in Berlin.

Heft 28. ~~42~~

Prof. Dr. Chr. Luerssen:

Beiträge zur Kenntniss der Flora West- und Ostpreussens. I—III.
Mit 23 Tafeln.

STUTTGART.

Verlag von Erwin Nägele.

1894.

36 —

BIBLIOTHECA BOTANICA

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF TORONTO

1875

1875

1875

BIBLIOTHECA BOTANICA.

Abhandlungen
aus
dem Gesamtgebiete der Botanik.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. Chr. Luerssen und Dr. F. H. Haenlein
Königsberg i. Pr. Freiberg (Sachsen).

(Heft 28.)

Prof. Dr. **Chr. Luerssen**, Beiträge zur Kenntniss der Flora West- und Ostpreussens. I—III.
Mit 23 Tafeln.



STUTTGART.
Verlag von Erwin Nägele.
1894.

BEITRÄGE

zur Kenntniss der

Flora West- und Ostpreussens.

Mittheilungen

aus dem

Königlichen botanischen Institute der Universität zu Königsberg i. Pr.

I—III.

Von

Professor Dr. **Chr. Luerssen**,

Director des botanischen Instituts.

Mit 23 Tafeln.

STUTTGART.

Verlag von Erwin Nägele.

1894.

Alle Rechte vorbehalten.

Druck von Friedr. Scheel, Cassel.

Inhalt.

	Seite
I.	
Ueber <i>Equisetum silvaticum</i> L. forma <i>polystachya</i> MILDE	3
Taf. I—IV und V, Fig. 1—3.	
II.	
Ueber <i>Athyrium Filix femina</i> ROTH, var. <i>latipes</i> MOORE	17
Taf. VI—IX.	
III.	
Ueber Frostformen des <i>Aspidium Filix mas</i> Sw.	31
Taf. V, Fig. 4 und Taf. X—XXIII.	
Nachträge zu I und II	53

Vorbemerkungen.

Gelegentlich meiner Berufung auf den hiesigen Lehrstuhl der Botanik wurde mir von Seiner Excellenz dem Herrn Minister für geistliche, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten der Wunsch ausgesprochen, dass ich die Forschungsarbeiten meines um die Kenntniss der Flora der Provinzen Ost- und Westpreussen so hochverdienten Amtsvorgängers, Professors Dr. R. CASPARY, fortsetzen möge. Ich habe mich dieser Aufgabe mit Freuden unterzogen und unter etatsmässiger staatlicher Beihilfe, für welche ich dem Hohen Ministerium an dieser Stelle meinen ergebensten Dank abstatte, seit Ostern 1888 — von zahlreichen kleineren Excursionen in der weiteren Umgebung Königsbergs abgesehen — eine Anzahl grösserer Gebiete beider Provinzen theils neu untersucht, theils einer Nachuntersuchung unterworfen. Namentlich waren bis jetzt die Waldgebiete der Johannisburger Haide, Ibenhorst, Kurischen Nehrung, Elbinger Höhe, Danziger Höhe, sowie der Kreise Neustadt und Carthaus das oft wiederholte Ziel meiner Reisen. Auf den meisten der letzteren hat mich meine Tochter MAGDALENA nicht nur beim Präpariren des gesammelten Materiales, sondern auch beim Aufsuchen und durch selbständiges Auffinden seltener oder bemerkenswerther Formen wesentlich unterstützt.

Dass ich auf allen Excursionen das Gebiet meiner Specialarbeiten, die Pteridophyten, ganz besonders berücksichtigt habe, wird Jedermann selbstverständlich finden. Ich wurde auch schon aus dem Grunde auf diese höchstentwickelte Abtheilung der Kryptogamen hingewiesen, als dieselbe — von der durch CASPARY besonders studirten Gattung *Isoëtes* abgesehen — bezüglich der Formenentwicklung u. s. w. bis dahin sehr wenig berücksichtigt worden war, wie aus den vorliegenden Arbeiten über die west- und ostpreussische Flora, sowie aus den im hiesigen botanischen Institute vorhandenen Sammlungen hervorgeht. Bereits die erstjährigen Excursionen brachten eine Anzahl sehr bemerkenswerther Funde, besonders von Formen der oft so sehr verkannten und doch ausserordentlich interessanten *Equiseten*, für welche ich in der Folge nicht nur das Vorkommen sämmtlicher oder doch der meisten bekannten deutschen Formen in unseren Ostprovinzen constatiren, sondern auch manche neue Beobachtung notiren konnte. Ein noch grösseres Interesse an der Gattung *Equisetum* wurde bei mir rege, als mir im Sommer 1891 und im Frühjahr 1892 durch meine Beobachtungen in der Elbinger Höhe und in den Strandgebieten der Ostsee bei Zoppot, Oliva etc. die schon früher gehegte Vermuthung bestätigt wurde, dass gewisse bisher als alpine und hochnordische Varietäten betrachtete Formen gewisser Arten (*E. pratense*, *E. arvense*) auch als Hungerformen sterilen Bodens bei uns auftreten. Letztere Beobachtungen gaben dann die Anregung zu einer mit ausserordent-

licher Unterstützung Seiner Excellenz des Herrn Cultusministers Dr. Bosse im Sommer 1892 unternommenen Forschungsreise nach Norwegen, wo besonders die specielle Untersuchung des Dovre-Fjeld interessante Aufschlüsse über das Verhältniss gewisser nordischer Formen zu Formen unserer Ostseeprovinzen ergab.

Einzelne meiner Excursions- und Reiseergebnisse sind seither als vorläufige Mittheilungen, z. Th. nur als zerstreute Notizen in den „Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr.“, Bd. XXX u. folg. (meist in den daselbst abgedruckten „Berichten des preussischen botanischen Vereins“) und in den „Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig“, N. F. VIII, Heft 1, veröffentlicht worden. Von der Publication grösserer Mittheilungen wurde ich bis jetzt theils durch meine amtliche Thätigkeit, theils auch durch den Umstand abgehalten, dass ich bestrebt war, das mir schon jetzt auf dem Gebiete der Gefässkryptogamen vorliegende umfangreiche Untersuchungsmaterial noch mehr zu vervollständigen. Wenn ich jetzt nach fünf Jahren mit der Veröffentlichung specieller Untersuchungen beginne, so geschieht dies nicht etwa, weil ich die betreffenden Abschnitte als abgeschlossen erachte. Von diesem Glauben bin ich selbst weit entfernt. Das hier Gebotene soll nur die Grundlage für weitere Forschungen in unserem Florengebiete bilden und zu solchen in weiteren Kreisen anregen. Dass sich die Untersuchung bestimmter Formenkreise einzelner Arten, sowie der Flora überhaupt nicht auf das in Rede stehende engere Florengebiet beschränken, sondern auch, wie in den vorliegenden Mittheilungen geschehen, vergleichsweise auf andere Florenbezirke ausdehnen soll, bedarf keiner weiteren Begründung.

Die Beigabe zahlreicher und mit besonderer Sorgfalt ausgeführter Abbildungen scheint mir wünschenswerth, wo es sich um neue oder wenig bekannte Formen handelt, oder wo die Abbildung, wie dies vielmals der Fall sein wird, eine klarere Anschauung einer Form gewährt, als es selbst die ausführlichste und beste Beschreibung zu thun vermag. Bezüglich der reichen illustrativen Ausstattung bin ich daher dem Herrn Verleger zu ganz besonderem Danke verpflichtet.

Königsberg i. Pr., Königliches botanisches Institut.

Februar 1894.

I.

Ueber *Equisetum silvaticum* L. forma *polystachya* MILDE.¹⁾

Tafel I—IV und V, Fig. 1—3.

1. Geschichtliches.

In seinem Werke „Die höheren Sporenpflanzen Deutschlands und der Schweiz“²⁾ stellt MILDE eine mit ährentragenden Aesten versehene var. *polystachyum* MILDE des *Equisetum silvaticum* L. auf, von der er sagt: „Die 11 vorhandenen Aehrchen sind auf 7 ganz verkürzte Aeste vertheilt. Nur in einem einzigen Exemplare mir bekannt. Jever im Oldenburgischen (Koch).“ Dieselbe Form findet sich, nur mit Namen erwähnt, in seinem gleichzeitig erschienenen „Index Equisetorum“, editio altera aucta et emendata.³⁾ Etwas ausführlicheren Angaben begegnen wir dann in MILDE's „Monographia Equisetorum“⁴⁾, in welcher es auf S. 292 heisst: „Von dieser seltenen Form sah ich nur zwei Exemplare. Das erste, welches bei Jever (im Oldenburgischen) von Dr. Koch gesammelt wurde, trägt 11 Aehrchen, welche auf 7 ganz verkürzte Aeste vertheilt sind. Das zweite Exemplar, bei Rostock von FLOERKE 1822 gesammelt, trägt 28 Aehrchen, welche am Ende der langen, dünnen, bogig herabhängenden Aeste sitzen. Die Aeste werden bis 1½ Zoll lang, das Aehrchen am Ende derselben ist fuchsroth und höchstens 1⅓ Linien lang.“ Von der Koch'schen Pflanze giebt MILDE auf Tafel IX, Fig. 4 seiner Monographie eine sehr unklare Abbildung, welche, — da diese Form seither nicht wieder beobachtet worden ist —, so gut als möglich auf unserer Tafel V, Fig. 3 reproducirt wurde. Von der FLOERKE'schen Pflanze wird von MILDE a. a. O. Taf. IX, Fig. 3 ein Stengelstück mit zwei Aehrchen tragenden Aesten abgebildet. Schliesslich stellt MILDE in den „Filices Europae et Atlantidis“⁵⁾ das Verhältniss der beiden ihm bekannten Exemplare der forma *polystachya* zu den übrigen fertilen Formen des *Equisetum silvaticum* wie folgt fest: „Planta Oldenburgensis hujus formae inexaudita ceterum ad var. *praecox*, planta Megapolitana ad var. *serotinum* pertinet.“

¹⁾ Vergl. die vorläufige Mittheilung in den Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, XXXII (1891), S. 43 der Sitzungsberichte.

²⁾ Leipzig 1865. Die Vorrede datirt 20. September 1864.

³⁾ Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 1864, S. 546.

⁴⁾ Nova Acta der Kaiserl. Leopold.-Carol. deutschen Akademie der Naturforscher, Bd. XXXII, Abth. 2. Der Band erschien 1867, die Monographie war jedoch schon 1865 der Akademie eingereicht worden.

⁵⁾ Leipzig 1867, S. 223.

Abgesehen von einer hier nicht in Betracht kommenden Notiz KLINGE's¹⁾, dass die forma *polystachya* in den russischen Ostseeprovinzen nicht beobachtet worden sei, finde ich dieselbe in keiner der mir bekannten Floren aufgeführt, ein Beweis für ihr ausserordentlich seltenes Auftreten. Selbst ROEPER erwähnt sie nicht, so dass man annehmen muss, dass ihm die FLOERKE'sche Pflanze unbekannt gewesen ist.²⁾ Bei meiner Bearbeitung der Equiseten für RABENHORST's Kryptogamen-Flora³⁾ konnte ich mich, weil ich auch die Originalpflanzen der forma *polystachya* nicht gesehen hatte, daher nur auf die vorstehend citirten Angaben MILDE's stützen. Da wurde von neuem mein Interesse für die merkwürdige forma *polystachya* erregt, als Herr Conrector SEYDLER in Braunsberg in der Jahresversammlung des preussischen botanischen Vereins im October 1889 ein Exemplar des *Equisetum silvaticum* vorlegte, welches ein Schüler, der Secundaner BEYER, im Rodelshöfener Grunde bei Braunsberg (nach einer anderweitigen von SEYDLER erhaltenen schriftlichen Mittheilung zwischen Rodelshöfen und Zagern) gesammelt hatte, und das von mir sofort als die forma *polystachya* bezeichnet wurde.⁴⁾ Damit war das Vorkommen der letzteren auch in Ostpreussen festgestellt, und ich beschloss, von nun ab der weiteren Forschung nach dem Auftreten dieser Form besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Um auch andere zur Beobachtung der Pflanze anzuregen, demonstirte ich das mir gütigst überlassene Braunsberger Exemplar auf der 1891 in Neustadt i. Westpr. abgehaltenen Pfingstversammlung des westpreussischen zoologisch-botanischen Vereins.⁵⁾ Auf einer zwei Tage später (am 21. Mai 1891) in Begleitung der Herren Dr. v. KLINGGRAEFF-Langfuhr und Dr. BOCKWOLDT-Neustadt unternommenen Excursion entdeckte ich dann die forma *polystachya* am Wege von Neustadt nach Pentkowitz (dem „Pentkowitz Kirchensteige“) zwischen der Kiesgrube und dem Kellerplatze auf einer lichten, kurzgrasigen, quelligen Stelle des Waldrandes und konnte mit Hülfe der genannten Herren schliesslich 20 Exemplare unter Tausenden normal fertiler und steriler Sprosse zusammenbringen.⁶⁾ Sechs weitere uns entgangene Exemplare sammelte ich mit Hülfe meiner Tochter MAGDALENA einige Tage später auf derselben Stelle. Endlich erhielt ich gleichzeitig von Herrn Oberlehrer HERWEG in Neustadt ein polystaches Exemplar, das ihm vor Jahren von einem Schüler gebracht worden war, und dessen er sich jetzt erinnerte, für das aber der specielle Standort bei Neustadt nicht mehr angegeben werden konnte.

¹⁾ Die Schachtelhalme von Est-, Liv- und Curland, Dorpat 1882, S. 49.

²⁾ ROEPER, Zur Flora Mecklenburgs, I, Rostock 1843. Auf S. 143, wo ROEPER das Auftreten von Aehren an den Aesten der Equiseten, namentlich des *E. palustre* erwähnt, heisst es zudem ausdrücklich: Doch kommt diese Ersatzbildung nicht bei allen Arten vor. „Nie sah ich sie bei den vier ersten der unten aufgezählten Arten.“ Unter letzteren befindet sich auch (S. 146) *Equisetum silvaticum*.

³⁾ LUERSEN, Die Farnpflanzen oder Gefässbündelkryptogamen (*Pteridophyta*). RABENHORST's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, III, S. 656.

⁴⁾ Die im Jahresberichte des preussischen botanischen Vereins für 1889 (Schriften d. physik.-ökonom. Gesellsch. zu Königsberg, XXXI, 1890) auf S. 4 und 31 gemachte Angabe, dass die in Rede stehende Pflanze von Frau Dr. GERS in der Taberbrücker Forst im Kreise Mohrunen gesammelt worden sei, beruht nach schriftlicher Mittheilung SEYDLER's auf einem Irrthume, der von SEYDLER (Schriften d. physik.-ökonom. Gesellsch. zu Königsberg, XXXII, 1891, S. 58), sowie von mir (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, VIII, 1890, S. 176 des Commissions-Berichtes für die deutsche Flora) bereits berichtigt wurde.

⁵⁾ Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig, N. F. VIII, Heft 1 (1892), S. 3. Die daselbst sich findende Bemerkung, dass das vorgezeigte Exemplar das bislang zweite für Deutschland sei, ist dahin zu verstehen, dass es das zweite Exemplar einer vieljährigen forma *serotina* ist (vergl. oben).

⁶⁾ Vergl. auch die Notiz BOCKWOLDT's in Schriften d. naturforsch. Gesellsch. in Danzig, N. F. VIII, Heft 1, S. 7, Note 1.

Im Jahre 1891 fand ich dann unter noch einzuordnenden Equiseten meiner Sammlung unter Pflanzen des *Equisetum silvaticum*, welche GOLENZ 1873 bei der Bergmühle unweit Königswalde im Kreise Sternberg der Provinz Brandenburg gesammelt hatte, ein Exemplar der forma *polystachya*.¹⁾ Diese Form ist von GOLENZ offenbar nicht erkannt worden, sonst würde er sie wohl als solche bezeichnet haben.

Endlich hatte ich die Freude, am 23. Mai 1893 gemeinsam mit meiner Tochter MAGDALENA in zwei verschiedenen aber benachbarten schluchtenartigen Thälern der Dörbecker Schweiz auf der Elbinger Höhe, Kreis Elbing, die forma *polystachya* in allerdings nur je einem Exemplare aufzufinden und damit für Westpreussen einen zweiten Standort festzustellen.

Damit wäre die kurze Geschichte der Auffindung dieser sehr seltenen Equisetenform in Deutschland erschöpft. In einem anderen Florengebiete ist dieselbe meines Wissens bis jetzt nicht beobachtet worden.

2. Wuchsformen.

Was zunächst das Verhältniss der forma *polystachya* zu den normalen fruchtbaren Sprossen des *Equisetum silvaticum* betrifft, so ist zu bemerken, dass ich dieselbe in einem Falle gemeinsam mit einem normalen Stengel der forma *serotina* MILDE auf demselben Rhizome fand (Taf. I, II, Fig. 5). Es ist durchaus nicht zweifelhaft, dass — abgesehen von dem Auftreten polystacher und normal steriler Triebe auf demselben Rhizome, wie ich es in der Dörbecker Schweiz beobachtete, — auch sonst vielährige und normal einährige Fruchtsprosse von demselben Rhizome entwickelt werden. Nur ist es bei der oft tiefen Lage der Rhizome im Boden und bei dem vielfachen Durcheinanderwachsen der letzteren meist nicht leicht, die verschiedenen Sprosse im Zusammenhange zu erhalten. Derselbe Fall des Vorkommens verschiedener Entwicklungs- respective Wuchsformen des Stengels aus demselben Rhizome ist bekanntlich bei den Equiseten keine seltene Erscheinung. Ausser dem in dieser Beziehung besonders auffälligen *Equisetum palustre* L.²⁾ könnten hier u. a. noch *E. arvense* L., *E. limosum* L.³⁾ und *E. hiemale* L. genannt werden. Ich vermeide es daher auch, hier von „Varietäten“ zu sprechen, schliesse mich vielmehr — wie bereits früher⁴⁾ — auch jetzt noch der Auffassung KLINGE'S⁵⁾ an, ausführlichere Erörterung über diese Frage einer späteren Bearbeitung vorbehaltend.

Was unsere forma *polystachya* speciell anlangt, so hat, wie auf S. 3 bemerkt wurde, bereits MILDE die Stellung der beiden ihm bekannten Exemplare zu den von ihm unterschiedenen normalen Formen der Fruchtsprosse des *Equisetum silvaticum* charakterisirt, indem er die KOCH'sche Pflanze der forma *praecox* MILDE, die FLOERKE'sche Pflanze der forma *serotina* MILDE zuertheilt. Da sich alle später gefundenen

¹⁾ Vergl. meinen Pteridophyten-Bericht in den Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch., X (1892), S. 137 des Berichtes der Commission für die deutsche Flora. Die Bezeichnung des Fundortes „Bergmühle bei Königswalde“, wie es auf der Etikette heisst, ist hier in „Bergmühle unweit Gleissen“ durch ASCHERSON verbessert worden.

²⁾ LUERSEN, Farnpflanzen, S. 708.

³⁾ KLINGE, Schachtelhalme, S. 16.

⁴⁾ Farnpflanzen, als Bd. 3 von RABENHORST's Kryptogamenflora.

⁵⁾ A. a. O.

polystachen Exemplare als zur forma *serotina* gehörig erwiesen haben, kann die MILDE'sche Gruppierung, trotzdem er sie in seiner *Monographia Equisetorum* (a. a. O.) nicht beibehält, den folgenden Erläuterungen zu Grunde gelegt werden, selbst angesichts des Umstandes, dass die Formen *praecox* und *serotina* durch Uebergangsformen verbunden sind.¹⁾

A. Forma *polystachya praecox*.

Von dieser Form ist das einzige von KOCH bei Jever in Oldenburg gefundene Exemplar leider, wie es scheint, verloren gegangen. Nach einer gütigen Mittheilung des Herrn Professor BUCHENAU finden sich im nordwestdeutschen Herbar des Bremer Museums, dem auch die KOCH'sche Sammlung eingeordnet wurde, nur noch normale Pflanzen des *Equisetum silvaticum* vom bezeichneten Standorte vor. Wir sind daher bezüglich der Charakteristik dieser später nicht wieder beobachteten Form auf die von MILDE gemachten kurzen Andeutungen²⁾ und die von ihm gegebene Abbildung³⁾ beschränkt. Letztere ist auf unserer Taf. V, Fig. 3 wiedergegeben. Nach derselben ist die Pflanze eine der sterilen Aeste noch völlig entbehrende forma *praecox*, welche dicht unter der (wie es nach der unklaren Abbildung scheint, verkümmerten oder noch nicht voll hervorgetretenen) Endähre nach MILDE 11 Secundärähren besitzt, welche „auf 7 ganz verkürzte Aeste vertheilt“ sind. Es müssen demnach einzelne der ährchentragenden Aeste wieder verzweigt gewesen sein und deren Zweige Aehrchen besessen haben. Möglicherweise liegt hier aber auch ein Irrthum vor, und es waren in der That 11 ährchentragende Aeste vorhanden, was sich durch Untersuchung der aufgeweichten Pflanze hätte ergeben müssen, da erfahrungsgemäss schlecht präparirtes trockenes Material leicht zu falscher Auffassung Veranlassung geben kann. Das lässt sich jetzt, wo die Pflanze nicht mehr vorliegt, nicht mehr entscheiden. Auch die Frage, wie vielen Internodien die fertilen Aeste angehört haben, lässt sich bei der Unklarheit der MILDE'schen Abbildung nicht sicher beantworten. Jedenfalls aber waren sie, das geht aus der citirten Figur deutlich hervor, auf mehrere Wirtel vertheilt.

Die Auffindung weiterer Exemplare dieser merkwürdigen Form wäre von grösstem Interesse, und es wäre dann, wenn irgend möglich, zu constatiren, 1) ob die ährchentragenden Aeste zur Zeit des Vortretens des Sprosses aus dem Boden bereits äusserlich sichtbar angelegt sind oder erst nachträglich erscheinen, 2) ob sich die ährchentragenden Aeste später noch verlängern, und 3) ob in Folge des frühzeitigen Auftretens kräftiger Secundärähren die Ausbildung steriler Aeste im Verlaufe der weiteren Entwicklung des Sprosses unterbleibt oder solche doch noch nachträglich zur Entwicklung gelangen. Dass ein eine Secundärähre tragender Ast so kurz bleiben kann, dass erstere fast ungestielt erscheint, zeigt eine der von mir in der Dörbecker Schweiz gesammelten Pflanzen der folgenden Form.

¹⁾ LUERSEN, Farnpflanzen, S. 655 und die dort citirte Literatur.

²⁾ MILDE, Die höheren Sporenpflanzen Deutschlands und der Schweiz, S. 107; *Filices Europae et Atlantidis*, S. 223; *Monographia Equisetorum*, a. a. O. S. 292.

³⁾ *Monographia Equisetorum*, Taf. IX, Fig. 4.

B. Forma polystachya serotina.

Mit Ausnahme der unter A erwähnten Koch'schen Pflanze gehören alle übrigen mir bekannten Exemplare des polystachen *Equisetum silvaticum* dieser Formenreihe an, d. h. sie repräsentieren in ihrer Gesamtentwicklung, wie die Abbildungen auf Taf. I—IV und V, Fig. 1 und 2 zeigen, die normal einjährige forma *serotina* MILDE, von der sie sich nur durch das Auftreten von Secundärährchen an einem oder dem anderen Aste oder mehr oder weniger zahlreichen Zweigen eines Wirtels oder vieler Quirle unterscheiden. In letzterer Beziehung, d. h. in der Zahl und Vertheilung der secundären Aehren, zeigt sich uns eine grosse Mannigfaltigkeit. Die Zahl der ährchentragenden Aeste eines polystachen Sprosses schwankt an den allein berücksichtigten Exemplaren meiner Sammlung zwischen 1 (Taf. I, II, Fig. 1) und 59 (Taf. V, Fig. 1), die Zahl der Secundärährchen entwickelnden Astwirtel zwischen 1 (Taf. I, II, Fig. 1) und 6 (Tafel V, Fig. 1). Für die Zahl der Aehren wie der ährchentragenden Astwirtel ist die Kräftigkeit in der Gesamtentwicklung der Sprosse nicht immer bestimmend, insofern grosse, kräftige Fruchtstengel wenige, kleine und schwächliche zahlreiche Secundärährchen besitzen können und umgekehrt. Doch glaube ich nach dem mir vorliegenden Material im Allgemeinen constatiren zu dürfen, dass mit der Anzahl der zur Ausbildung gelangenden Secundärährchen die Gesamtentwicklung der fertilen Sprosse mehr und mehr zurückgeht, die letzteren kleiner und schwächer werden (vergl. die Tafeln I—V). Die auf S. 8 folgende Tabelle, in welcher die Pflanzen meiner Sammlung unter Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse übersichtlich zusammengestellt sind, giebt hierüber weiteren Aufschluss.

Was die weiteren entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse der serotinen forma *polystachya* betrifft, so lassen sich unter den mir vorliegenden Pflanzen zwei in ihren Extremen sehr auffallend verschiedene, aber durch — bisweilen an demselben Fruchtstosse auftretende — Uebergänge verbundene Wuchsformen derselben unterscheiden, die ich als subforma *deflexa* und subforma *patula* bezeichnen möchte. Erstere ist durch — wie die sterilen Zweige — mehr oder weniger bogig abwärts gekrümmte und normal verzweigte ährentragende Aeste gekennzeichnet (Taf. V, Fig. 2), unterscheidet sich also von den normal fertilen Sprossen nur durch das Vorhandensein der Aehren an den Aesten. Letztere Form dagegen besitzt (bisweilen in sehr spitzem Winkel) aufrecht abstehende bis fast wagerecht abstehende ährchentragende Aeste, welche von den bogig abwärts gekrümmten sterilen Aesten desselben Fruchtstengels auch durch geringere — im extremsten Falle selbst gänzlich mangelnde — Verzweigung, abweichende Färbung u. s. w. verschieden sind und der Pflanze einen auffallend abweichenden Habitus verleihen, besonders wenn sie den sterilen Zweigen gegenüber in der Mehrheit auftreten (Taf. I—V, namentlich Taf. III, IV, Fig. 1, 4, 5 und Taf. V, Fig. 1). Beide Wuchsformen sollen im Folgenden specieller besprochen werden.

a. Subforma deflexa.

Als Typus dieser Unterform ist die zuerst von MILDE¹⁾ kurz charakterisirte FLOERKE'sche Pflanze von Rostock zu betrachten. Durch die Güte des Herrn Professor FALKENBERG erhielt ich die im Rostocker Universitäts-Herbarium befindlichen Exemplare des *Equisetum silvaticum* der Sammlung FLOERKE's sowie

¹⁾ MILDE, Monographia Equisetorum, a. a. O. S. 292; Taf. IX, Fig. 3. — Vergl. auch oben S. 3.

Pflanze No.	Höhe des Stengels in cm ¹⁾	Zahl der vorhan- denen Astwirtel	Zahl der Aeste eines Wirtels ²⁾	Zahl der Secundärährchen in jedem der vorhandenen Wirtel, letztere vom obersten angefangen gezählt:									Gesamtzahl der Secundärährchen	Fundort der Pflanze
				Oben								Unten		
				1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.		
1.	35*	5	9	0	1	0	0	0	—	—	—	—	1	Neustadt i. Westpr.
2.	24	6	9	0	0	1	0	0	0	—	—	—	1	" "
3.	27	4	10	0	0	1	0	—	—	—	—	—	1	" "
4.	30	4	11	0	1	0	0	—	—	—	—	—	1	" "
5.	23	4	11	1	0	0	0	—	—	—	—	—	1	Dörbecker Schweiz.
6.	25	3	11	1	0	0	—	—	—	—	—	—	1	" "
7.	45	6	11	2	0	0	0	0	0	—	—	—	2	Neustadt i. Westpr.
8.	22*	5	10	0	2	1	0	0	—	—	—	—	3	" "
9.	36	5	10	0	1	2	0	0	—	—	—	—	3	" "
10.	43	6	11	1	1	1	0	0	0	—	—	—	3	" "
11.	27	6	10	0	3	0	0	0	0	—	—	—	3	" "
12.	29	4	9	0	3	0	0	—	—	—	—	—	3	" "
13.	20	4	9	0	4	0	0	—	—	—	—	—	4	" "
14.	17	4	9	0	4	0	0	—	—	—	—	—	4	" "
15.	36	8	11	0	0	2	3	0	0	0	0	—	5	" "
16.	25*	8	10	0	0	0	0	5	0	0	0	—	5	" "
17.	32	4	10	2	4	0	0	—	—	—	—	—	6	" "
18.	19*	6	9	0	3	3	0	0	0	—	—	—	6	" "
19.	22	4	9	0	6	0	0	—	—	—	—	—	6	" "
20.	24	7	8	0	0	2	5	1	0	0	—	—	8	" "
21.	24	7	9	0	1	4	3	0	0	0	—	—	8	" "
22.	22	6	10	0	5	2	1	0	0	—	—	—	8	" "
23.	25	6	10	0	2	4	2	0	0	—	—	—	8	" "
24.	28*	7	10	0	0	2	4	3	0	0	—	—	9	" "
25.	24	6	9	0	1	4	4	2	0	—	—	—	11	" "
26.	17*	6	9	7	3	1	0	0	0	—	—	—	11	" "
27.	14*	5	9	0	8	3	0	0	—	—	—	—	11	" "
28.	27	7	9	0	0	1	6	5	0	0	—	—	12	" "
29.	26	5	10	0	9	4	0	0	—	—	—	—	13	" "
30.	30	5	9	0	9	5	0	0	—	—	—	—	14	" "
31.	23*	6	11	3	10	3	0	0	0	—	—	—	16	Rodelshöfen.
32.	22*	5	9	0	7	9	1	0	—	—	—	—	17	Neustadt i. Westpr.
33.	32	9	10	0	0	0	0	7	7	4	0	0	18	" "
34.	22	7	10	0	0	6	10	10	0	0	—	—	26	" "
35.	20	8	10	0	0	5	8	6	6	1	0	—	26	" "
36.	23	5	11	8	11	9	0	0	—	—	—	—	28	" "
37.	23	5	10	3	10	10	8	2	—	—	—	—	33	" "
38.	32*	8	13	0	10	10	13	11	5	1?	0	—	49—50	Gleissen i. Br. ³⁾
39.	28*	8	12	6	10	10	12	12	9	0	0	—	59	Neustadt i. Westpr.

¹⁾ Die mit einem * bezeichneten Höhen sind nicht genau, da diesen Pflanzen die Stengelbasis fehlt.

²⁾ Gezählt in den voll entwickelten (meist mittleren) Wirteln.

³⁾ Secundärährchen zum Theil abnorm (vergl. den Text S.11). Die Zahl der Aehrchen lässt sich nicht genau angeben, da ein scheinbar ein Aehrchen tragender Ast an der Spitze etwas beschädigt ist.

einen Bogen des STREMPER'schen Herbars. Gerade der letztere Bogen trägt aber als einzige Pflanze das MILDE'sche Original Exemplar des *Equisetum silvaticum polystachyum* mit der Etikette: „*E. silvaticum* var. *ramis plur. fr.*; ab am. FL. 1822.“ Die Etikette ist wohl von STREMPER geschrieben worden, die Pflanze hat er jedoch von FLOERKE erhalten, wie die Notiz „ab am. FL.“ andeutet.¹⁾ Jedenfalls hat aber wenigstens STREMPER damals die vieljährige Form des *Equisetum silvaticum* erkannt, wie aus der Bemerkung var. *ramis plur. fr.* hervorgeht. Ob FLOERKE sie aber als solche unterschieden hat, bleibt ungewiss. Denn auf einem Bogen des FLOERKE'schen Herbars finden sich unter normal sterilen und fertilen Exemplaren des „*Equisetum silvaticum* β *abietinum* FLOERKE“²⁾ auch zwei Exemplare derselben forma *polystachya*, ohne als solche bezeichnet zu sein. Allerdings fehlt die Originaletikette, und die jetzige Etikette ist neueren Ursprungs.³⁾ Wahrscheinlich hat aber FLOERKE die Form doch gekannt, sie als solche schon an STREMPER abgegeben, und die polystachen Exemplare sind nur beim späteren Einordnen übersehen worden und unter die normalen Pflanzen gerathen. Der Fundort ist auf keiner der Etiketten bezeichnet, wohl aber ein mecklenburgischer, möglicherweise ein bei Rostock gelegener, wie MILDE aufs geradewohl annimmt.⁴⁾ Dass ROEPER die doch so auffallende Form für Mecklenburg nicht erwähnt, wurde schon auf S. 4 bemerkt.

Dass nun die Pflanze des STREMPER'schen Herbars das Original zu MILDE's Diagnose ist, unterliegt keinem Zweifel.⁵⁾ Ich zählte allerdings 29 Aehrchen tragende Aeste, MILDE deren 28. Allein eines der Aehrchen ist so winzig, dass es wohl übersehen werden konnte.⁶⁾ Das Exemplar ist ziemlich kräftig entwickelt, ca. 30 cm hoch, besitzt 8 Astwirtel (den untersten nur wenig, die übrigen normal ausgebildet) und eine 8,5 mm lange und 3,5 mm dicke Endähre mit kleinem Spitzchen. Die meist aufrecht abstehenden und erst in ihrer oberen Hälfte bogig abwärts gekrümmten Aeste (Taf. V, Fig. 2: halber ährchentragender Astquirl) sind bis ca. 5,3 cm lang. Der längste eine Secundärähre tragende, im dritten Wirtel von unten befindliche Ast misst ca. 4,5 cm, der kürzeste (im obersten Wirtel stehende) ist ca. 2,4 cm lang. Die beiden untersten Astquirle sind gänzlich unfruchtbar, der dritte Wirtel von unten besitzt 2 fertile Aeste, der vierte 9, der fünfte 6, der sechste 7, der siebente 3, der achte und oberste deren 2. Fruchtbare und unfruchtbare Aeste aller Wirtel sind einander in Bezug auf Verzweigung, Färbung etc. völlig gleich; die fertilen Aeste tragen den obersten unvollständigen Quirl der Secundärzweige bisweilen unmittelbar unter dem Aehrchen (Taf. V, Fig. 2). Die Secundärährchen messen knapp 1 mm bis 2,5 mm in der Länge, sind ca. 1—1,5 mm dick und fast kugelig bis meistens ellipsoidisch. Ihre Sporophylle stehen in 2—4

¹⁾ Derselben Ansicht ist, laut brieflicher Mittheilung, auch Professor OLTMANNS.

²⁾ Dieses ist die gewöhnliche forma *serotina* MILDE. Die beiliegenden jüngeren sterilen, kleinen Fichtenbäumchen ähnlichen Sprosse mögen FLOERKE zur Aufstellung der Varietät veranlasst haben.

³⁾ Professor OLTMANNS schreibt mir, dass die übersandten Exemplare alles repräsentiren, was aus FLOERKE's Herbar noch übrig war, als es in seine Hände gelangte und in das Rostocker allgemeine Herbarium eingeordnet wurde.

⁴⁾ Monographia Equisetorum, S. 292. Möglich ist, dass MILDE damals noch die seitdem verloren gegangene Originaletikette FLOERKE's vorgelegen hat. Ob das auf STREMPER's Etikette angegebene Jahr 1822 das Fundjahr bezeichnet, wie MILDE ferner angiebt, ist auch nicht mehr sicher zu ermitteln.

⁵⁾ Die anderen beiden Exemplare hat MILDE offenbar übersehen. Dass sie ihm vorgelegen haben, ist wahrscheinlich, da er das *E. abietinum* des FLOERKE'schen Herbars wie das neben demselben vorhandene *E. curvifolium* FLOERKE ausdrücklich als zu *E. silvaticum* gehörend erwähnt (Monogr. Equis., S. 286).

⁶⁾ Eines oder das andere der sehr kleinen Aehrchen mag, als unter Aesten versteckt, auch von mir noch übersehen worden sein. Ich mochte die sehr zerbrechliche Pflanze behufs genauerer Untersuchung nicht von dem Bogen abnehmen.

Quirlen, doch ist der oberste Wirtel gewöhnlich mehr oder weniger verkümmert. Die „fuchsrothe“ Farbe, welche MILDE a. a. O. für die Aehrchen angiebt, erklärt sich leicht durch das ziemlich hohe Alter der getrockneten FLOERKE'schen Pflanzen. Sie dürfte ursprünglich das eigenthümliche Hellbraun der normalen Aehre gewesen sein, wie es auch bei meinen west- und ostpreussischen Exemplaren auftritt.

Von den anderen beiden vieljährigen Exemplaren des FLOERKE'schen Herbars besitzt das eine ca. 45 cm hohe 5 kräftige Astwirtel mit bis 5,7 cm langen Aesten von gleicher Stellung wie bei der Pflanze der STREMPER'schen Sammlung, welcher beide Exemplare auch habituell vollständig gleichen. Secundärährchen sind nur im dritten und vierten Wirtel von unten vorhanden, im dritten 5, im vierten 7, zusammen 12. Die zweite Pflanze zeigt gleichfalls 5 kräftige Zweigquirle, von denen die 3 mittleren fertile Aeste besitzen, der zweite (von unten) 2, der dritte 5, der vierte 9, so dass dieses Exemplar im Ganzen 16 Secundärährchen aufweist.¹⁾ Alle drei Pflanzen des Rostocker Herbars zeigen (von den Secundärährchen abgesehen) die Tracht mittelkräftiger Waldpflanzen, wie sie besonders an schattigen Waldrändern und auf etwas lichten Waldplätzen vorkommen. Bei allen dreien sind die Secundärährchen bald mehr oder weniger deutlich bis ca. 5—6 mm lang gestielt, bald sitzen sie, wie schon erwähnt, unmittelbar über dem letzten Astwirtel, zwischen den Aesten desselben oft halb versteckt.

Den mecklenburgischen Pflanzen schliessen sich die Pflanzen der Dörbecker Schweiz im Kreise Elbing (Nr. 5 und 6 der Tabelle auf S. 8) habituell am nächsten an, insofern auch sie den gewöhnlichen Typus kräftiger Waldpflanzen zeigen. Beide Exemplare besitzen jedoch je im oberen der 3 (beziehentlich 4 — der unterste Wirtel des einen Sprosses ist sehr kümmerlich entwickelt —) Astquirle nur einen fertilen Zweig. Dieser ist bei dem einen, in der Entwicklung weiter vorgeschrittenen Sprosse gegenüber den bis 5 cm langen sterilen Aesten einschliesslich des Aehrchens aber nur 1 cm lang und etwa in der Mitte mit nur einem Wirtel von Secundärzweigen versehen, im Uebrigen aber zurückgebogen, grün und auf den Riefen durch Kieselzähnen rau, also im Bau den sterilen Zweigen gleich. Bei dem zweiten Exemplare besteht indessen der das Secundärährchen tragende abstehende, unverzweigte Wirtelast nur aus einem einzigen etwa 2 mm langen Internodium. Die Endähren beider Pflanzen sind gross und kräftig entwickelt, die Secundärährchen entsprechen in Grösse und Form denjenigen der Rostocker Exemplare.

Auf den ersten Blick auffallend verschieden, aber dennoch hier sich anreihend, erscheint die Pflanze von Gleissen in der Provinz Brandenburg (Nr. 38 der Tabelle auf S. 8). Der kräftige, mit einer 9 mm langen und 5 mm dicken Sporangienähre abschliessende Stengel besitzt nämlich noch wenig entwickelte Astwirtel, deren längste Aeste in den unteren beiden der acht vorhandenen Quirle nur wenig über 1 cm messen, während alle übrigen, auch die ährchentragenden, kürzer, einzelne der letzteren in den oberen Wirteln einschliesslich des Aehrchens nur ca. 3 mm lang sind. Sterile und fertile Aeste sind jedoch fast ausnahmslos im starken Bogen abwärts gekrümmt, theilweise dem Stengel fast anliegend, alle — soweit sich das an der getrockneten Pflanze beurtheilen lässt — in Farbe und Oberflächenbeschaffenheit gleich, auch mit den Anlagen von Secundärästen versehen. Ob bei ungestörtem Wachsthum der Pflanze eine Weiterentwicklung der Astwirtel eingetreten und damit die Tracht der vollkommener ausgebildeten

¹⁾ Vergl. jedoch Note 6 auf S. 9.

Rostocker und Dörbecker Pflanzen erreicht wäre, lässt sich natürlich nicht sagen. Auffallend ist die grosse Zahl der Secundärährchen, welche nur noch bei einer Pflanze von Neustadt i. Westpr. übertroffen wird. Sie beträgt 49 (vielleicht 50 — vergl. S. 8, Note 3 —), die sich von unten nach oben zu 10, 10, 13, 11, 5 (und eventuell 1) auf 5 (respective 6) Wirtel vertheilen, so dass der unterste und oberste Wirtel allein steril sind. Die normal entwickelten Secundärährchen sind, der noch nicht vollendeten Ausbildung des Sprosses entsprechend, noch klein, geschlossen, z. Th. mit ihrem Grunde im obersten Wirtel der Secundärastanlagen versteckt. Die grössere Anzahl der sonst vom sterilen Asttheile deutlich abgesetzten Secundärährchen besitzt aber mehr oder minder abnorm ausgebildete Sporophylle: theils sterile, theils Sporangien tragende Mittelbildungen zwischen normalen Sporophyllen und normalen Scheidenblättchen, wie solche bereits von MOHL¹⁾, ROEPER²⁾, besonders ausführlich von MILDE³⁾ erwähnt worden sind. Ich gehe hier auf diese Abnormitäten nicht näher ein, da ich dieselben im Anschlusse an andere preussische Equiseten-Formen in einer besonderen Arbeit specieller zu bearbeiten gedenke.

b. Subforma intermedia.

Der im Vorhergehenden beschriebenen Reihe der subforma *deflexa* schliessen sich die Pflanze von Rodelshöfen bei Braunsberg, sowie eine Anzahl der Pflanzen von Neustadt i. Westpr. als Uebergangsformen zur folgenden subforma *patula* an. Bei ihnen sind die sterilen Aeste stets normal abwärts gebogen; die in verschiedener Zahl an der Pflanze respective in deren Wirteln auftretenden fruchtbaren Aeste aber verhalten sich verschieden. Ein Theil derselben (bei der Braunsberger Pflanze die Mehrzahl) ist abwärts gebogen wie bei der subforma *deflexa*, in der ganzen Ausbildung, besonders durch die rein grüne Färbung, die Kieselstacheln der Internodialriefen und reichlichere Secundärverzweigung den sterilen Aesten gleich, nur durch das Auftreten der kleinen Endähre von letzteren verschieden. Andere ährchentragende Aeste dagegen sind bereits gerade gestreckt oder kaum merklich gebogen, wagerecht oder fast wagerecht abstehend, stimmen aber, abgesehen von meist geringerer Länge, in ihren äusseren Structurverhältnissen noch mit den vorhergehenden überein. Als Vertreter dieser Uebergangsform kann die Figur 2 unserer Tafel III, IV gelten. Wieder andere sterile Aeste sind stärker bis unter etwa einem halben rechten Winkel aufrecht abstehend, noch mehr verkürzt, oft nur mit einem Wirtel von Secundärästen versehen. Ihre untersten 1—2 Internodien sind noch mehr oder minder grün gefärbt, aber auf den Riefen bereits schwächer bis spärlich mit Kieselzähnen besetzt, daher wenig rauh, während das zunächst unter der Secundärähre befindliche Internodium durch blassgrüne oder bleich fleischrothe Färbung und zartere Beschaffenheit mehr an die normal fertilen Sprosse erinnert, ausserdem ganz glatt oder nur (an der Basis) mit vereinzelten kurzen Kieselstacheln besetzt ist. Dass zwischen diesen verschiedenen Formen der

¹⁾ MOHL, Morphologische Betrachtungen über das Sporangium der mit Gefässen versehenen Cryptogamen. Tübingen 1837, S. 7.

²⁾ ROEPER, Zur Flora Mecklenburgs, I (Rostock 1843), S. 140.

³⁾ MILDE, Beiträge zur Kenntniss der Equiseten; Nova Acta XXIII. P. II, S. 571, 573, 584, 585, 590—593, 602, 607; Taf. 55, Fig. 23—38. — Ferner: Monographia Equisetorum, a. a. O. S. 165.

fruchtbaren Aeste in Bezug auf Richtung, Oberflächenbeschaffenheit, Färbung und Festigkeit alle nur denkbaren Uebergänge vorkommen, braucht ebensowenig hervorgehoben zu werden, wie der Umstand, dass dadurch die hier nur der leichteren Uebersicht wegen hervorgehobene subforma *intermedia* allmählich in die subforma *patula* übergeht.

c. Subforma *patula*.

Zu dieser Formenreihe gehört der grösste Theil der Pflanzen von Neustadt i. Westpr., überhaupt die grosse Mehrzahl der mir bekannten Exemplare des *Equisetum silvaticum polystachyum* (Taf. I—IV u. V, Fig. 1). Die fruchtbaren Aeste, deren Zahl an der ganzen Pflanze zwischen 1—59, in den einzelnen Wirteln von 1—12 schwankt¹⁾, stehen hier meist in einem Winkel von 45° oder weniger steif und gerade aufrecht ab und verleihen daher, besonders wenn sie in grösserer Anzahl in den Wirteln vorkommen (Taf. III, IV, Fig. 1) oder gar ganz allein die Astquirle bilden (Taf. V, Fig. 1), den Pflanzen ein ganz absonderliches Aussehen. Die ährchentragenden Aeste sind dabei bald auffallend länger als die mit ihnen in demselben Wirtel stehenden, bogig abwärts gekrümmten sterilen Aeste, bisweilen fast doppelt so lang als letztere (Taf. III, IV, Fig. 1), in der Regel aber kürzer oder sehr viel kürzer als dieselben, in einzelnen Fällen bis auf 5 mm verkürzt. Ihre Länge schwankt bei den mir vorliegenden Pflanzen von Neustadt zwischen 0,5 — ca. 2,5 cm. Die Zahl ihrer Internodien beträgt meist nur 2, seltener 3, und die Internodien sind entweder gleich oder fast gleich lang, oder bisweilen ist das oberste Internodium auffallend länger bis etwa doppelt so lang (bis 12 mm) als das unterste. Letzteres ist fast stets von bleicherer Färbung als die Internodien der sterilen Aeste, oft fast oder völlig fleischfarben, den Stengelinternodien ähnlich, dabei nur von wenigen und meist auch nur an seinem Grunde stehenden Kieselzähnen der Riefen schwach rauh bis vollständig glatt. Das zweite (eventuell auch das dritte) Internodium der ährchentragenden Aeste ist stets bleich bis fleischfarbig und völlig glatt. Die Secundäräste sind allermeist kurz bis sehr kurz, in unvollzähligen Wirteln, oft nur einer entwickelt. Der Ring unter der Secundärähre zeigt bald die Ausbildung desjenigen der normalen Endähre, bald ist er am Rande mehr oder weniger gezähnt, eine Mittelbildung zwischen Ring und Scheide; in anderen Fällen befindet sich statt seiner dicht unter dem Aehrchen eine bis fast zur Basis in sehr schmale, pfriemliche, bleiche Zipfel gespaltene Scheide, unter welcher bisweilen wieder ein unvollzähliger Astwirtel oder ein einzelner Ast entwickelt ist.

Die Secundärähren sind 1—5 mm (meist 3—4 mm) lang und 1—3 mm (meist etwa 2—2,5 mm) dick, fast kugelig bis länglich, von der Farbe der normalen Endähre und wie diese am Scheitel stumpf bis völlig abgerundet oder bisweilen mit einem kleinen Spitzchen versehen. An einer einzigen Pflanze fand ich ein Aehrchen von einem ca. 1,5 mm langen Spross durchwachsen. Die meisten Aehrchen besitzen 3—4 Wirtel normaler Sporangienträger, die Wirtel aus 3 oder gewöhnlich 4, seltener 5 Sporophyllen gebildet. Sehr kleine Aehrchen zeigen aber häufig auch nur 1—2 Wirtel gut ausgebildeter Sporophylle.

¹⁾ Vergl. die Tabelle auf S. 8. Von den Angaben in meiner vorläufigen Mittheilung (S. 3, Note 1) hier und im Folgenden abweichende Angaben erklären sich durch die spätere Untersuchung eines umfangreicheren Materials.

Sporangienträger wie Sporangien sind den Grössenverhältnissen der Secundärährchen, wie ja auch bei den polystachen Formen anderer Equiseten, entsprechend kleiner, als in der normalen Endähre, die Sporangien auch in der Zahl reducirt, sonst aber beide normal ausgebildet. Das Gleiche gilt auch für die Pflanzen von Rostock, Rodelshöfen und Dörbeck. Nur die Sporophylle der Pflanze von Gleissen machen, wie auf S. 11 erwähnt, durch theilweise abnorme Ausbildung eine Ausnahme. Die Sporen sind, wie ich mich an frisch gesammeltem Material überzeugen konnte, in dem einzelnen Sporangium der Secundärähren zwar in geringerer Zahl als in den Sporangien der Endähre vorhanden, sonst aber nach Form, Ausbildung der Elateren und Inhalt garnicht, in der Grösse ganz unwesentlich verschieden. Bezüglich der letzteren verhalten sich die Sporen der Secundärährchen zu denjenigen normaler Endähren wie 8—9 : 10.

Die Endähre des Hauptsprosses, welche bei den polystachen Pflanzen von Rostock, Gleissen, Rodelshöfen und Braunsberg normale oder fast normale Grösse zeigt (wie bei den gewöhnlichen Fruchtsprossen), besitzt bei den Neustädter Exemplaren der subforma *patula* sehr schwankende Dimensionen, von der allerdings vorherrschenden gewöhnlichen Grösse abwärts bis zu 5 mm Länge bei knapp 3 mm Dicke. Uebrigens sei hier bemerkt, dass solche aussergewöhnlich kleinährige Formen auch unter den normalen Fruchtsprossen der forma *serotina* auftreten, auf manchen Standorten sogar nicht selten, aber stets durch Uebergänge mit den normal fructificirenden Pflanzen verbunden.

3. Standortsverhältnisse.

Nach dem Bekanntwerden mit der Pflanze von Rodelshöfen bei Braunsberg habe ich seit dem Frühjahr 1890 auf allen meinen Excursionen viele Hunderte von Standorten des *Equisetum silvaticum* nach dem Vorkommen der polystachen Form aufs Sorgfältigste abgesucht, mit Ausnahme von drei Localitäten ohne Erfolg. Die Beschaffenheit der letzteren aber giebt einen Fingerzeig, an welchen Orten man eventuell hoffen darf, die seltene Form zu finden.

Der mässig schattige Standort bei Neustadt i. Westpr. ist ein quelliger, etwas sandiger Lehm Boden. Er war stellenweise — wenigstens zur Zeit meines Besuches — so nass, dass das Wasser unter den Fussritten hervorquoll. In den beiden von einem Bächlein durchflossenen Schluchten der Dörbecker Schweiz ist der Boden oberer Diluvialmergel respective gelbbrauner Geschiebe-Lehm¹⁾ mit etwas Sand und der völlig freie Standort der einzigen beiden hier gefundenen Pflanzen geradezu sumpfig zu nennen, was auch schon aus Begleitpflanzen wie *Cardamine amara* u. a. hervorgeht. Ueber die Beschaffenheit des Fundortes des Exemplares von Rodelshöfen bei Braunsberg konnte ich nichts erfahren, und auch die Verhältnisse der Fundorte bei Jever, Rostock und Gleissen sind unbekannt. Ich vermuthe aber fast, dass sie ähnliche sind, wie die erwähnten, und dass das *Equisetum silvaticum polystachyum* nur auf quelligen respective schwach sumpfigen, zugleich freien oder nur mässig beschatteten Stellen mit vorwiegend lehmigem respective mergeligem Boden auftritt. Es verhält sich also in dieser Beziehung ähnlich dem *Equisetum Telmateja*, das ich übrigens in einer der genannten Dörbecker Schluchten etwas weiter thal-

¹⁾ Vergl. auch die geologische Karte der Provinz Preussen, Sect. 13: Frauenburg.

wärts in Gesellschaft von — allerdings nur normalem — *Equisetum silvaticum* antraf. Auf den gewöhnlichen trockenen Waldstandorten und auf Aeckern (altem Waldboden), sowie an Strassen und Wegrändern in der Nähe von Wäldern, wo die Art bekanntlich auch in oft grossen Mengen vorkommt, habe ich die polystache Form trotz reichlichen Fructificirens der Pflanze an den bezeichneten Localitäten bis jetzt vergeblich gesucht.

4. Alljährliches Vorkommen auf demselben Standorte.

Ueber ein wiederholtes oder alljährliches Vorkommen der Form auf demselben Standorte lässt sich bezüglich der Pflanzen von Rostock, Jever, Gleissen und Rodelshöfen nichts sagen. Die beiden erst im vorigen Frühjahr aufgefundenen Standorte in der Dörbecker Schweiz gedenke ich in diesem und in den künftigen Jahren wieder zu besuchen. Für den Standort bei Neustadt i. Westpr. kann ich bestimmt berichten, dass die Form daselbst auch in den Jahren 1892 und 1893 von Herrn Gymnasial-Oberlehrer Dr. BOCKWOLDT wiedergefunden worden und mir jedesmal in schönen Belegexemplaren zugesendet worden ist. Der genannte Herr schrieb mir auf meine Bitte um Auskunft über diesen Punkt unterm 20. Mai 1892: „Ich fand die Form nicht nur in mehreren Exemplaren am vorigen Standorte¹⁾, sondern auch noch einige Exemplare näher der Stadt (50 Schritt), andere 50—100 m westlich vom alten Standpunkte. Leider habe ich nur einen Theil für Sie retten können, da einer der Herren erklärte, die gefundenen Exemplare selbst behalten zu wollen.“²⁾ Eine weitere Zuschrift desselben Beobachters vom 7. Juni 1893 lautet gleichfalls: „Auf Ihre Anfrage theile ich Ihnen mit, dass ich auch in diesem Jahre an der bekannten Stelle, sowie auch etwa 30 m nach der Stadt und ungefähr 50 m westlich von ihr Exemplare von *Equisetum silvaticum polystachyum*, allerdings dies Jahr nur in recht geringer Anzahl (7—8), gefunden habe.

Damit ist wenigstens der Beweis gebracht, dass die polystache Form einige Jahre hinter einander auf derselben Stelle, wenn auch in wechselnder Anzahl, wieder auftreten kann. Ob dies dauernd der Fall ist, müssen fortgesetzte Beobachtungen zeigen.

5. Kurze Zusammenstellung der Formen und Standorte.

Stellen wir noch einmal die bis jetzt bekannten Formen des *Equisetum silvaticum polystachyum* nach ihren wesentlichsten Merkmalen sammt den Fundorten zusammen, so ergiebt sich folgende Uebersicht.

- A. Forma polystachya praecox** MILDE, Fil. Europ. et Atlant., p. 233; Monogr. Equis., a. a. O. Taf. IX, Fig. 4. Unsere Taf. V, Fig. 3. Dem Fruchtsprosse der normalen forma *praecox* MILDE gleich, ohne sterile Aeste, nur an den obersten Knoten dicht unter der Endähre mit sehr verkürzten ährchenträgenden Zweigen. — Oldenburg: bei Jever (Dr. KOCH — nur ein seitdem verschollenes Exemplar).

¹⁾ Siehe S. 4.

²⁾ Vergl. auch Schriften d. naturforsch. Gesellsch. in Danzig, N. F. VIII, Heft 2 (1893), S. 4.

B. Forma polystachya serotina MILDE, Fil. Europ. et. Atlant., p. 223. Den Fruchtsprossen der normalen Forma *serotina* gleich, bereits mit kurzen — sterilen wie fertilen — Aesten über den Boden hervortretend und die Aeste schon vor Ausstreuung der Sporen der Endähre weiter ausbildend.

a. Subforma deflexa LSSN. Fruchtbare (Secundärährchen tragende) Aeste den sterilen Aesten sonst gleich, bogig abwärts gekrümmt und meist den sterilen Aesten gleich lang, selten mehr oder weniger bis sehr stark verkürzt, grün, auf den Riefen der Internodien durch Kieselzähne rauh. (Taf. V, Fig. 2. MILDE, Monogr. Equis., a. a. O. Taf. IX, Fig. 3.) — Mecklenburg: bei Rostock (FLOERKE, 1822 — Universitäts-herbarium zu Rostock). — Provinz Brandenburg: Bergmühle bei Gleissen im Kreise Sternberg (GOLENZ, 4. Juni 1873, nur ein Exemplar? — H. F. L. 16455¹⁾). — **Provinz Westpreussen:** Dörbecker Schweiz in der Elbinger Höhe, Kreis Elbing; auf einer sumpfigen Stelle am Bächlein im oberen, waldfreien Theile der ersten Hauptschlucht an der Feldmark des Dorfes Lenzen, unmittelbar westlich vom Fusswege Lenzen-Dörbeck (dem „Papenstieg“, d. h. Pfaffensteig), unter zahlreichen normalen Pflanzen nur ein Exemplar (M. u. CHR. LUERSSEN, 23. Mai 1893 — H. F. L. 17298). Vergl. aber S. 10; das hier erwähnte zweite Exemplar = H. F. L. 17299.

b. Subforma intermedia LSSN. Fruchtbare Aeste zum Theil wie die sterilen Aeste bogig abwärts gekrümmt, z. Th. gerade gestreckt und wagerecht oder fast wagerecht abstehend, beide in Färbung und Oberflächenbeschaffenheit den sterilen Aesten (und den fertilen der vorhergehenden Form) gleich. Ein Theil der ährchentragenden Aeste aber stärker und bis etwa unter 45° aufrecht abstehend, merklich verkürzt, oft nur mit einem Wirtel von Secundärästen, ihre untersten Internodien wenig rauh, das oberste Internodium bleich, zart und glatt (Taf. III, IV, Fig. 2). Geht sowohl in die vorausgehende als in die folgende Form über. — **Provinz Ostpreussen,** Kreis Braunsberg: im Katzenrunde bei Rodelshöfen nächst Braunsberg (BEYER — H. F. L. 14293). — **Provinz Westpreussen,** Kreis Neustadt: bei Neustadt vereinzelt unter der daselbst vorherrschenden folgenden Form (siehe diese).

c. Subforma patula LSSN. Aehrchentragende Aeste unter einem Winkel von 45° und weniger aufrecht abstehend, gerade, meist kürzer bis viel kürzer als die bogig abwärts gekrümmten sterilen Aeste, meist nur mit zwei Internodien, zart, bleich bis fleischfarben, völlig glatt, ihre Astwirtel gewöhnlich sehr unvollzählig (Taf. I, II und III, IV — ausschliesslich Fig. 2 —, sowie Taf. V, Fig. 1). — **Provinz Westpreussen,** Kreis Neustadt: auf einer lichten, kurzgrasigen, quelligen Stelle des Waldrandes am Wege von Neustadt nach Pentkowitz (dem „Pentkowitzer Kirchensteig“) zwischen der Kiesgrube und dem Kellerplatze, unter zahlreichen normalen Pflanzen 26 Exemplare (LUERSSEN, BOCKWOLDT,

¹⁾ D. h. Herbarium Filicum LUERSSEN. Nr. 16455. Ich citire die meinen Beobachtungen zu Grunde liegenden Pflanzen meiner Sammlung, um bei eventuellen späteren Nachuntersuchungen durch andere jeden Irrthum auszuschliessen.

v. KLINGGRAEFF; 21. Mai 1891; — M. u. CHR. LUERSSEN; 24. Mai 1891. — H. F. L. 15525, 15526, 15527, 15528). Auf derselben Stelle, und in der Nachbarschaft (vergl. S. 14) von Dr. BOCKWOLDT in den Jahren 1892 (H. F. L. 16477) und 1893 (H. F. L. 17313) wiedergefunden. Von unbekanntem Standorte bei Neustadt mitgetheilt von HERWEG (H. F. L. 15529: ein noch wenig entwickeltes Exemplar, dessen Zugehörigkeit zur vorliegenden Form nicht sicher zu beurtheilen aber wahrscheinlich ist).

Tafelerklärung.

Sämmtliche Figuren in natürlicher Grösse.

Tafel I, II.

Equisetum silvaticum L. forma *polystachya serotina* MILDE, subf. *patula* LSSN. von Neustadt i. Westpr.

Fig. 1. Pflanze mit einem fertilen Aste im drittoberen Wirtel.

Fig. 2. Pflanze mit 2 fertilen Aesten im obersten Wirtel.

Fig. 3. Pflanze mit je einem fruchtbaren Aste in den drei oberen Quirlen.

Fig. 4. Pflanze mit 2 fruchtbaren Aesten im dritten und 3 fertilen Aesten im vierten Wirtel von oben.

Fig. 5. Pflanze mit einem normalen und einem polystachen Sprosse, der letztere mit 4 ährchentragenden Aesten im zweitoberen Wirtel, auf demselben Rhizome.

Tafel III, IV.

Equisetum silvaticum L. forma *polystachya serotina* MILDE von Neustadt i. Westpr.

Fig. 1. Subf. *patula* LSSN. Pflanze mit 18 Secundärährchen in 3 Wirteln zu je 4, 7 und 7 im 3., 4. und 5. Wirtel von unten.

Fig. 2. Subf. *intermedia* LSSN. Pflanze mit 8 fertilen Aesten, einen im drittunteren, zwei im nächstoberen, 5 im zweitoberen Quirle.

Fig. 3. Subf. *patula* LSSN. Pflanze mit 12 fertilen Aesten in den 3 mittleren Wirteln zu je 5, 6 und 1.

Fig. 4. Subf. *patula* LSSN. Pflanze in fast sämmtlichen Wirteln mit zusammen 33 ährchentragenden Aesten, in den Quirlen von unten nach oben zu 2, 8, 10, 10 und 3.

Fig. 5. Subf. *patula* LSSN. Pflanze mit 28 Secundärährchen in den 3 oberen Wirteln zu 8 (drittunterer), 12 und 8 (oberster Wirtel).

Tafel V.

Fig. 1. *Equisetum silvaticum* L. forma *polystachya serotina* MILDE, subf. *patula* LSSN. von Neustadt i. Westpr. Pflanze mit 59 Secundärährchen in 6 Quirlen zu je 9 (im drittunteren), 12, 12, 10, 10 und 6 (im obersten Wirtel).

Fig. 2. Halber Astwirtel der forma *polystachya serotina* MILDE, subf. *deflexa* LSSN. von Rostock.

Fig. 3. *Equisetum silvaticum* L. forma *polystachya praecox* MILDE. Pflanze von Jever, nach MILDE (Monographia Equisetorum, Taf. IX, Fig. 4) copirt, doch hier nur der obere ährchentragende Theil des Fruchtsprosses mit Schattirung ausgeführt.

II.

Ueber *Athyrium Filix femina* ROTH, var. *latipes* MOORE.¹⁾

Tafel VI—IX.

1. Geschichtliches.

Am 5. August 1891 unternahmen wir unter Führung des Herrn Hauptlehrer F. KALMUSS in Elbing, dem vorzüglichsten Kenner der Elbinger Flora, welchem ich für seine oftmalige Begleitung auf den Excursionen in der Elbinger Höhe, sowie für Ueberlassung zahlreicher interessanter Formen von Gefässkryptogamen zu grösstem Danke verpflichtet bin, eine Excursion in die sogenannte Stagnitter Schlucht²⁾ bei Elbing. Etwa zehn Minuten von der Mündung aufwärts entdeckten wir am steilen, schattigen und feuchten rechten Hange in einer Höhe von etwa 10 m über der Thalsole unter zahlreichen üppigen Exemplaren des *Aspidium Filix mas* und *Athyrium Filix femina* (dieses hier fast ausschliesslich in der var. *multidentata* DÖLL vertreten) eine mir bis dahin unbekannte, in der Gestalt der Blätter von der gewöhnlichen Tracht der Pflanze so sehr abweichende Form des letzteren, dass dieselbe aus einiger Entfernung zunächst mit dem *Aspidium spinulosum* Sw. β *dilatatum* ROEPER, var. *deltoidea* MILDE verwechselt werden konnte. Leider fanden sich an der betreffenden Stelle nur zwei Exemplare so dicht neben einander vor, dass das eine den Eindruck machte, als sei es ein Rhizomast des zweiten. Auch in der weiteren

¹⁾ Vergl. die vorläufige Mittheilung in den Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, XXXII (1891), S. 42 der Sitzungsberichte.

²⁾ Unter diesem Namen wird hauptsächlich die südlichste, am Fusse des Blaubeerberges in die Hauptschlucht des Vogelsanger Waldes — das Thal der Damerauer Hommel — mündende der drei engen, wild verwachsenen Querschluichten des Hommelthales verstanden, welche bei Stagnitten und Klein-Stoboy ihren Anfang nehmen. Sie ist bei den Elbinger Floristen wegen des häufigen Vorkommens von *Petasites albus* in derselben auch als „Petasitesschlucht“ bekannt und wird daher bald als „Stagnitter Schlucht“, bald als „Petasitesschlucht“ in verschiedenen Publicationen über die Elbinger Flora erwähnt (vergl. z. B. KALMUSS, Die Flora des Elbinger Kreises; Schriften d. naturforsch. Gesellsch. in Danzig, N. F. VI, Heft 2, S. 91 und speciell S. 96). Während der nassen Jahreszeit respective in nassen Jahren zeigt die Schlucht ein Bächlein, an dessen Ufern man sich, so gut es eben gehen will, seinen Weg suchen muss. Die im unteren Theile der Schlucht dicht bewaldeten, schattigen, z. Th. quelligen Hänge sind hier sehr steil und hoch. Die Höhe des Blaubeerberges ist auf der HARDER'schen „Karte von Vogelsang und Umgegend“ (Elbing 1886) zu 116 m angegeben; die Höhe der Mündung der „Stagnitter Schlucht“ schätze ich nach den auf der Karte verzeichneten benachbarten Höhenangaben auf ca. 60 m.

Umgebung dieses Standortes liess sich die Pflanze nicht mehr auffinden, zudem wurden wir durch den Ausbruch eines heftigen Gewitters zu schleuniger Rückkehr gezwungen.

Um so grösser war meine Freude, als wir gleich am folgenden Tage (6. August 1891) und gleichfalls unter Führung des Herrn KALMUSS gelegentlich eines Besuches des von Güldenboden aus leicht zu erreichenden Elbinger Kämmerei-Waldes bei Schönmoor an dem zur Zeit sehr nassen südlichen Rande des in diesem Walde gelegenen Moores ein einziges Exemplar derselben Form von *Athyrium Filix femina* und auch hier unter vielen Pflanzen der var. *multidentata* dieser Art nebst weniger zahlreichem *Aspidium spinulosum* β *dilatatum* var. *deltoidea* MILDE fanden. Leider wurden wir auch an diesem Tage durch fortwährende Regenschauer an der weiteren Absuchung des Terrains verhindert.

Als wir am 25. August 1893 in Begleitung des Herrn KALMUSS abermals die Stagnitter Schlucht und diesmal in ihrer ganzen Länge aufwärts durchstreiften, waren die Verhältnisse bezüglich der Farnvegetation daselbst zum Theil sehr ungünstige; die Pflanzen waren besonders an dem früheren Standorte durch Rehe vielfach ausserordentlich beschädigt, viele Stöcke ganz oder theilweise zertreten, die erwähnte Form konnte trotz eifrigen Suchens nicht wiedergefunden werden. Ein zweiter Besuch des Standortes bei Schönmoor wurde durch die schlechte Witterung vereitelt.

Die nach der Rückkehr nach Königsberg sofort vorgenommene genauere Untersuchung der gefundenen Pflanzen bestätigte die Vermuthung, dass dieselben eine nicht nur für Westpreussen, sondern auch für ganz Deutschland neue Form des *Athyrium Filix femina* ROTH, die var. *latipes* MOORE¹⁾, repräsentiren. MOORE beschreibt dieselbe als: „A very remarkable variety, with pyramidal or elongate-triangular fronds, which are rather above two feet in height, and about nine inches across the base where it is broadest. The stipes is about ten inches or a foot long; and the pinnae are broad, two inches or upwards in width, and somewhat irregular. The pinnules are large and coarse-looking, the full-sized ones averaging two inches in length or upwards, the lowest sessile, the rest more or less adnate and decurrent, distinct, pointing forwards, ovate-lanceolate, deeply pinnatifid into large distant lobes which point forwards, and are irregularly and coarsely toothed. The sori are remarkably large and mostly hippocrepiform or hamate. It was found by Mr. S. APPLEBY, in the neighbourhood of Doncaster, Yorkshire.“

Die von LOWE²⁾ gegebene kürzere, sich gleichfalls auf die Pflanze von Doncaster beziehende Diagnose lautet ähnlich: „Fronds pyramidal, and about twenty-six inches in length, and nine inches in width across the base, where broadest. Stipes nearly twelve inches long. Pinnae more than two inches in width. Pinnules large and coarse, two inches in length, the lowest sessile and the others adnate, pointing forwards, ovate-lanceolate in shape, profoundly pinnatifid. Teeth irregular and coarse. Sori remarkably large. A most singular variety.“

Eine Abbildung wird von den genannten Autoren nicht gegeben. Ich finde die Pflanze auch in keinem anderen der mir zu Gebote stehenden Floren- und Farnwerke erwähnt.

¹⁾ TH. MOORE, The octavo nature-printed British Ferns, II, S. 30. London 1860. (Das Werk ist die zweibändige Octavausgabe des 1855 erschienenen Foliowerkes desselben Verfassers: The Ferns of Great Britain and Ireland. Letztere Ausgabe steht mir leider nicht zur Verfügung.)

²⁾ LOWE, Our native Ferns, II, S. 126.

2. Die var. *latipes* MOORE Westpreussens.

Es mag nun zunächst die specielle Beschreibung der Pflanzen von Schönmoor und aus der Stagnitter Schlucht bei Elbing folgen, bevor auf die Verwandtschaftsverhältnisse derselben zu anderen ähnlichen Formen eingegangen wird.

Rhizom kräftig, in keiner Weise von den Rhizomen typischer Pflanzen verschieden. Blätter einschliesslich des Stieles ca. 77—88 cm lang, schlaff, weich, sehr dünn-krautig, getrocknet fast seidenpapierartig, auffallend hellgrün. Blattstiel¹⁾ ca. 32—45 cm (meist 35—45 cm) lang, also bei den typischen Blättern meist ungefähr so lang als die Spreite oder wenig kürzer als letztere, am Grunde in typischer Weise dicht mit den charakteristischen Spreuschuppen²⁾ der Art besetzt, weiter aufwärts nur mit vereinzelt kleineren Spreuschuppen oder zuletzt kahl (Taf. VI—IX). Spreite³⁾ 41,5—52,5 cm (durchschnittlich 43—48 cm) lang und 26—32,5 cm (meist 29—31 cm) breit, meist fast deltoidisch (Taf. VI, VII) bis deltoidisch-eiförmig oder selten (auf demselben Rhizome respective Rhizomaste) eiförmig (Taf. VIII, IX), in der Regel am Grunde oder nahe dem letzteren am breitesten (Taf. VI, VII), das unterste Paar der Primärsegmente so lang oder fast so lang als die folgenden, seltener auffälliger verkürzt, dann aber immer noch etwa dreiviertel so lang als die längsten Primärsegmente der betreffenden dreifach-fiederschnittig-fiederspaltigen Spreite. Primärsegmente jederseits zu ca. 12—24, gegenständig (bisweilen schon das unterste Paar) bis abwechselnd, am Grunde der Spreite meist einander kaum berührend (Taf. VI, VII) bis etwas (Taf. VIII, IX) oder weiter entfernt gestellt (zwischen ihren Rändern bis 4 cm Abstand), in der Mitte der Spreite einander mehr oder weniger bis schliesslich zur Mittelrippe deckend, wenig aufrecht (das unterste Paar bisweilen horizontal — Taf. VIII, IX) von der Rhachis abstehend und manchmal etwas bogig gekrümmt, 15—18 cm lang und 5—7½ (meist 6—7) cm breit, aus breitem Grunde länglich-lanzettlich bis länglich, meist rasch und stumpflich zugespitzt. Secundärsegmente dicht bis in der Regel etwas locker (mit ihren Rändern bis ca. 6 mm entfernt) gestellt, die grössten (meist das unterste Paar des Primärsegmentes) 3,2—4 cm lang und 1—2 (meist ca. 1,5) cm breit, meist länglich bis länglich-lanzettlich, stumpflich bis mehr oder minder abgerundet, an ihrem Grunde tief fiedertheilig bis fast fiederschnittig, die untersten jedes Segmentes erster Ordnung mit stielartig verschmälelter, die folgenden mit allmählich schwach (nur bei der Pflanze von Schönmoor mit stärker) verbreiteter Basis sitzend, alle mit ausserordentlich schmalem Flügel vollständig herablaufend. Segmente dritter Ordnung gedrängt bis gewöhnlich etwas locker gestellt, die grösseren (basalen) 7—10 mm lang und 4—6 mm breit, eiförmig bis eiförmig-länglich, ringsum tief und grob gezähnt oder an ihrem Grunde fiederspaltig bis fast fiedertheilig und ihre Abschnitte daselbst in 2—4 kräftige Zähne

¹⁾ Bis zur Abzweigung des ersten Primärsegmentes gemessen.

²⁾ Vergl. LUERSEN, Farnpflanzen; RABENHORST's Kryptogamenflora von Deutschland etc., III, S. 135; auch bezüglich der übrigen allgemeinen und hier daher nicht berücksichtigten Verhältnisse.

³⁾ Von der Abzweigung des untersten Primärsegmentes an gemessen. Bei Messung der wirklichen Länge — unter Zurechnung der halben Breite des untersten Primärsegmentes — ergeben sich ca. 44—54 cm.

gespalten und dementsprechend mit gegabelten Nerven letzter Ordnung. Blätter der Pflanzen aus der Stagnitter Schlucht steril oder nur hie und da zerstreute Sori, die Pflanzen von Schönmoor normale Sorentwicklung zeigend, in beiden Fällen aber die typisch ausgebildeten Sori zu jung, um einen Vergleich mit MOORE's Angabe, nach welcher sie auffallend gross sein sollen, zu gestatten.

Was dann die weitere Bemerkung MOORE's bezüglich der etwas unregelmässigen Primärsegmente betrifft, so ist für unsere westpreussischen Pflanzen zu erwähnen, dass auch bei ihnen theils die Secundär-, theils die Tertiärsegmente in geringer Zahl abnorm verkleinert und dabei namentlich durch ungleichseitige Verkürzung und Versmälnerung unregelmässig gestaltet sind, ohne dass eine äussere Verletzung an ihnen wahrzunehmen wäre. Das Blatt behält dabei im Allgemeinen so ziemlich ein normales Aussehen, so bei der einen Pflanze aus der Stagnitter Schlucht (Taf. VI, VII) und in etwas geringerem Grade auch bei dem Exemplare von Schönmoor. Andere Blätter zeigen jedoch ein sehr unregelmässiges Aussehen (Taf. VIII, IX), welches neben den vereinzelt bemerkbaren voraufgehenden Fällen durch zweierlei andere Ursachen veranlasst wurde. Einmal sind durch Spätfrost einzelne noch nicht völlig entwickelte Segmentspitzen getödtet worden und diese sitzen dem lebend gebliebenen Theile des betreffenden Segmentes dann vielfach noch als trockene braune Anhängsel an.¹⁾ Allermeist sind aber Beschädigungen durch (wahrscheinlich) Insecten oder Insectenlarven, welche fast nur die obere Blatthälfte betreffen, der Grund der unregelmässigen Gestalt der Segmente. Letztere sind an einer oder mehreren Stellen deutlich an- respective ausgefressen, möglicherweise in geringem Umfange zuerst minirt und dann ab- respective ausgebrochen, da man neben den durch braune Wundränder gekennzeichneten offenen Frassstellen auch weisse minirte Fleckchen findet, an denen nur noch die Epidermis einer oder beider Blatthälften vorhanden ist. In manchen Fällen ist in Folge durch solche Frassstellen veranlassten einseitig stärkeren, mit Krümmung verbundenen Wachstums der unversehrten Segmenthälfte die Unregelmässigkeit der Fiederchen vergrössert.²⁾

Die letzteren den wesentlichen Charakter unserer Form nicht eigentlich berührenden, auch bei anderen Farnen vielfach zu beobachtenden Verhältnisse³⁾ sind deshalb hier nochmals ausdrücklich hervorgehoben worden, weil ich auch in letzter Zeit noch derartige Blätter in einzelnen Sammlungen als *forma erosa* bezeichnet fand, während als letztere doch nur aus anderen Wachstumsursachen unregelmässige Blattformen ohne Verletzungen aufzufassen sind. Auch die von LOWE⁴⁾ gegebenen Abbildungen einer Anzahl monströser Formen des *Athyrium Filix femina* lassen die Vermuthung zu, dass es sich bei denselben wenigstens zum Theil nur um durch Frost oder Frass beschädigte Blätter handelt.

Bezüglich der Stellung der var. *latipes* zu den anderen bekannten Formen des *Athyrium Filix femina* unterliegt es keinem Zweifel, dass dieselbe der in der ganzen Entwicklungsreihe allerdings nicht scharf abgegrenzten⁵⁾ Formengruppe der var. *multidentata* DÖLL anzuschliessen ist, mit der sie auch durch Uebergänge verbunden wird. In ihrer vollendetsten Aus-

¹⁾ Vergl. auch Abhandlung III dieser Beiträge.

²⁾ So ist es auch bei dem auf Taf. VIII, IX abgebildeten Blatte, das aus diesem Grunde eigentlich nicht zur Darstellung geeignet war, für dessen Wiedergabe aber die von der typischen so sehr abweichende Form der Spreite ausschlaggebend war, um so mehr, als die untere Blatthälfte sonst normale Entwicklung zeigt.

³⁾ Vergl. u. a. LUERSSEN, Farnpflanzen, S. 392.

⁴⁾ Our native Ferns, II.

⁵⁾ Vergl. LUERSSEN, Farnpflanzen, S. 138 u. folg.

bildung unterscheidet sich die var. *latipes* MOORE von der typischen var. *multidentata* DÖLL hauptsächlich durch den fast oder völlig die Länge der Spreite erreichenden Blattstiel, durch die deltoidische bis deltoidisch-eiförmige Gestalt der letzteren, welche wieder durch die ausserordentliche Länge der untersten Primärsegmente bedingt wird, die den folgenden Segmenten erster Ordnung gleich oder fast gleich lang sind, während bei der typischen var. *multidentata* DÖLL der Blattstiel — selbst bei grossen Pflanzen — auffallend kürzer (meist nur ein Viertel oder gar weniger bis etwa ein Drittel so lang) als die Spreite ist und letztere in Folge allmählicher und zuletzt starker Verkürzung der zugleich oft abwärts gebogenen oder zurückgebrochenen basalen Primärsegmente allermeist längliche bis elliptische Gestalt erhält. Beiden gemeinsam ist ausser der Grösse die weitgehende Theilung des Blattes, die von europäischen Formen vielleicht nur noch durch die mir im Originale nicht bekannten, aber dem Formenkreise der var. *multidentata* einzureihenden var. *incisa* MOORE¹⁾ und var. *decomposita* MOORE²⁾ erreicht wird.

Dass nun zwischen der typischen var. *latipes* MOORE und der typischen var. *multidentata* DÖLL Uebergänge vorhanden sind, beweisen schon die Pflanzen aus der Stagnitter Schlucht bei Elbing. Während das Exemplar aus dem Elbinger Kämmerei-Walde bei Schönmoor in allen der deltoidisch-eiförmigen Blätter den Charakter der var. *latipes* besitzt, das unterste Paar der Primärsegmente in seiner Länge sich zum folgenden wie 13:16,5 bis 17:19 cm, die Gesamtbreite der Blattspreiten sich zur Länge wie 29,5:43 respective 32:48 cm verhält³⁾, der Blattstiel fast die Länge der Spreite erreicht, — zeigt von den Pflanzen aus der Stagnitter Schlucht nur das eine Rhizom ein typisches deltoidisches Blatt von ca. 31 cm Breite bei 46 cm Länge der Spreite und 34 cm Länge des Blattstieles, sowie ca. 16,5 cm Länge des untersten Primärsegmentpaares zu 17 cm Länge des folgenden längsten (Taf. VI, VII). Ein zweites Blatt desselben Rhizoms besitzt schon eiförmige Gestalt bei ca. 30 cm Breite und 47 cm Länge und 13 cm Länge des untersten Segmentpaares erster Ordnung zu 17 cm des drittunteren längsten. Ein Blatt des zweiten, vielleicht nur einen Ast des ersten repräsentirenden (S. 17) Rhizomes ist dem letzterwähnten Blatte wesentlich gleich, ein anderes dagegen zeigt bei einer Stiellänge von nur 32 cm eine längliche Spreite von ca. 16,5 cm Breite bei 54 cm Länge (Taf. VIII, IX) und unter auffälliger Verkürzung des untersten Paares der Primärsegmente, nähert sich also schon den typischen Formen der var. *multidentata* DÖLL.

3. Westpreussische Uebergangsformen zur var. *multidentata* DÖLL: forma *sublatipes*.

Weitere westpreussische Mittelformen zwischen der typischen var. *latipes* MOORE und der typischen var. *multidentata* DÖLL, welche ich in Manuscripten und Sammlung vorläufig als forma *sublatipes* bezeichnet habe, fand ich im Sommer 1893 vereinzelt (im Ganzen

¹⁾ MOORE, Nature-printed British Ferns, II, S. 10, 31; Taf. 56. — LOWE, Native Ferns, II, S. 58, Fig. 354.

²⁾ MOORE, a. a. O. S. 32. — LOWE, a. a. O. S. 38.

³⁾ Die erste Zahl bezieht sich stets auf dasselbe erste, die zweite auf ein zweites Blatt, so dass sich die Maasse jedes Blattes leicht ergeben.

nur vier Pflanzen) und zugleich in Gesellschaft der var. *multidentata* DÖLL im Hohlbachgrunde¹⁾ beim Forsthouse Neu-Panklau in der Elbinger Höhe (den sogenannten Rehbergen) und zwar am 8. August ein Exemplar kurze Strecke vom Forsthouse thalabwärts (gegen Cadinen) an einem feuchten, sehr schattigen Waldhange des linken Bachufers (im Panklauer Waldbezirke), dann am 11. August in geringer Entfernung von einander drei Exemplare kurze Strecke thalaufwärts in der Nähe des rechten Bachufers in sehr feuchten, meist von Brombeergebüsch bewachsenen Vertiefungen der Thalsole auf Cadiner Waldgebiet.

Sämmtliche vier Pflanzen stimmen in der ausserordentlichen Zartheit des Laubes (einzelne Blätter waren allerdings noch nicht ganz ausgewachsen, wenn auch vollständig ausgebreitet) mit den Pflanzen der Stagnitter Schlucht und von Schönmoor überein. In der Theilung der Spreite gehen sie grossentheils sogar noch etwas weiter, insofern die meisten der durchweg locker gestellten Secundärsegmente (bis zu halber oder mehr als halber Länge der Segmente erster Ordnung) an ihrem Grunde stielartig verschmälert sind und der herablaufende Flügelsaum an der Mittelrippe der Primärsegmente noch schmaler, in der unteren Hälfte der letzteren sehr häufig nur noch stellenweise oder garnicht mehr entwickelt ist. Sie schliessen sich in dieser Beziehung den oben (S. 21) erwähnten var. *incisa* MOORE und var. *decomposita* MOORE an, mit denen sie zum grossen Theile auch die etwas entfernten und daher durch deutlichere Buchten von einander getrennten Tertiärsegmente gemeinsam haben, so dass die in Rede stehenden Pflanzen der Rehberge möglicherweise mit den genannten englischen Varietäten identisch sind, worüber eine Vergleichung mit Original Exemplaren der letzteren entscheiden müsste. Die Sori (die meisten Blätter sind fertil) waren zur Zeit des Einsammelns der Pflanzen noch sehr jung.

In der Gesamtttracht aber gleichen die fast völlig normalen (nur an einzelnen Stellen etwas ausgefressenen²⁾) Blätter unserer forma *sublatipes* sämmtlich dem einen auf unserer Tafel VIII, IX abgebildeten abweichenden Blatte der var. *latipes* aus der Stagnitter Schlucht. Die Blattstiele haben nur die gewöhnliche Länge, sind also im Verhältniss zur Spreite kurz. Die Spreite besitzt längliche bis eiförmig-längliche Gestalt, und das unterste der von der Rhachis rechtwinkelig abstehenden Primärsegmente (oder das unterste gegenständige Primärsegmentpaar) ist stets (bisweilen allerdings nur wenig) kürzer als die folgenden, immerhin aber den typischen Formen der var. *multidentata* DÖLL gegenüber von sehr auffallender Länge, so dass namentlich bei etwas aufrecht-abstehender Richtung der nächsten längeren Segmente das Blatt stets noch eine sehr charakteristisch abweichende Form erhält. Im Folgenden sind die zur Erläuterung des zuletzt Gesagten dienenden Maasse zusammengestellt.

¹⁾ Auf der HARDER'schen „Karte von Panklau, Cadinen und den Rehbergen“ (Elbing 1890) führt dieser schmale, nur kurze Strecke thalwärts vom Forsthouse Neu-Panklau mit Fusswegen versehene Grund den Namen „Tannengrund“. Das ist aber nur eine von Touristen gegebene und allmählich eingebürgerte Bezeichnung. Nach der mir von Herrn Förster NEUBERT zu Neu-Panklau gewordenen Auskunft ist die officielle Bezeichnung des Thales „Hohlbachgrund“.

²⁾ An einzelnen Blättern sind verschiedene Secundärsegmente auffallend bis sehr stark aber in allen Theilen völlig proportional verkleinert, wohl in Folge ganz localer Wirkung von Spätfrost, worauf ich an anderer Stelle zurückkommen werde.

	I. Pflanze. ¹⁾		II. Pflanze. ²⁾	III. Pflanze. ³⁾		IV. Pflanze. ²⁾	
	Erstes Blatt	Zweites Blatt	Nur ein Blatt gemessen.	Erstes Blatt	Zweites Blatt	Erstes Blatt	Zweites Blatt
Länge des Blattstieles	25	29	35	34	33	23	27,5
Länge der Spreite . .	63	71	68	66	72	53	63,5
Breite der Spreite . .	32	32	37	37	39	26	31,5
Länge des basalen Primärsegmentes . .	10,5	11	15	14,5	11	11	14
Länge des grössten Primärsegmentes .	17 ³⁾	20,5 ³⁾	20 ⁴⁾	21,5 ⁵⁾	21 ⁵⁾	14 ³⁾	16,5 ³⁾
Alle Maasse in cm angegeben.							

Den vorgehend erwähnten Pflanzen der forma *sublatipes* schliesst sich ein Exemplar an, das ich am 6. August 1893 gleichfalls in den Rehbergen, Kreis Elbinger Höhe, und zwar im schattigen Walde am Fusse des Treppenberges gegen den Sauerampfer- und Grenzgrund fand. Die Messungen zweier Blätter A und B ergaben:

A. Blattstiel 42 cm; Spreite 76 cm lang und 32 cm breit; unterstes der fast rechtwinkelig abstehenden Primärsegmente 15 cm, längstes (sechstunteres, aufrecht-abstehendes) 21 cm lang;

B. Blattstiel 45 cm; Spreite 77 cm lang und 29,5 cm breit; unterstes (sonst wie bei A sich verhaltendes) Primärsegment 12 cm, längstes (fünftunteres, aufrecht-abstehendes) 21 cm lang.

In der Länge des Blattstieles hält also diese Pflanze die Mitte zwischen der typischen var. *latipes* und der forma *sublatipes*, mit der letzteren theilt sie im Allgemeinen die Form und weitgehende Theilung der Spreite, sowie die entfernte Stellung der Secundärsegmente, unterscheidet sich von ihr aber durch die derbere, den gewöhnlichen Formen zukommende Textur der reich fructificirenden, aber nicht durch auffallende Grösse der Sori ausgezeichneten Blätter.

4. Zur forma *sublatipes* gehörige oder ihr sehr nahestehende andere deutsche Formen.

Gelegentlich der Vergleichung meines umfangreichen Herbarmaterials von *Athyrium Filix femina* fand ich noch eine Anzahl Pflanzen der Formenreihe der var. *multidentata* DÖLL, welche zur forma *sublatipes*

¹⁾ Vom Waldhange unterhalb des Forsthauses.

²⁾ Von der Thalsohle oberhalb des Forsthauses.

³⁾ Im fünftunteren Paare.

⁴⁾ Im dritt- bis sechstunteren Paare.

⁵⁾ Im viertunteren Paare.

zu ziehen sind oder derselben doch ausserordentlich nahe stehen, und die ich alle persönlich in anderen deutschen Florengebieten gesammelt habe.

Zunächst liegen mir Pflanzen des Zschopauthales in Sachsen vor und zwar aus der Katzbachschlucht am rechten Ufer der Zschopau zwischen Waldheim und Kriebstein (19. August 1874). Die eine derselben, von feuchten, schattigen Stellen zwischen Granulitblöcken (H. F. L. 5647, 5647a), zeigt reichlich aber nicht aussergewöhnlich fructificirende Blätter der gewöhnlichen Textur mit ca. 45 respective 37 cm langen Stielen, Spreiten von 60 respective 64 cm Länge bei 31 respective 30,5 cm Breite und unterste horizontal abstehende Primärsegmente von 15 respective 10,5 cm Länge.¹⁾ Die dicht gestellten Secundärsegmente sind grösstentheils mit sehr verschmälelter, aber nur die jedesmal basalen mit stielartig verschmälter Basis angeheftet und sehr schwach herablaufend.

Das zweite zwischen feuchten Felsblöcken am Bache daselbst gewachsene Exemplar (H. F. L. 5714, 5715, 5715a) besitzt Blätter von zarter Textur. Zwei derselben sind denen der vorigen Pflanze in Form etc. der Spreite ähnlich; das dritte dagegen hat einen Stiel von nur 22 cm Länge, eine längliche Spreite von 61 cm Länge bei 33 cm Breite, und sein unterstes der wenig zurückgebrochenen Primärsegmente ist ca. 10,5 cm lang, während die längsten schwach aufrecht-abstehenden Segmente erster Ordnung der Spreitenmitte 17,5 cm Länge erreichen.

Eine Pflanze vom schattigen Bachufer im Thale der grossen Mittweide am westlichen Fusse des vorderen Fichtelberges bei Oberwiesenthal im Erzgebirge (2. September 1883 — H. F. L. 11794, 11794a, 11795, 11795a), ausserordentlich üppig, aber mit verhältnissmässig derben reich und normal fructificirenden Blättern und etwas locker gestellten Secundärsegmenten mit fast durchweg stark, fast stielartig verschmälertem Grunde, besitzt Spreiten von 92 respective 73 cm Länge bei 39 respective 38 cm Breite mit untersten Primärsegmenten von 13,5 respective 13 cm Länge, während die längsten der aufrecht-abstehenden Primärsegmente 23 respective 21,5 cm messen. Die Länge der leider nicht mehr vollständig vorliegenden Blattstiele kann nicht genau angegeben, jedoch auf mindestens 40 respective 44 cm geschätzt werden.

Weitere zwei Pflanzen stammen aus dem Fichtelgebirge. Die eine Pflanze, vom schattigen Bachufer am Fusse des Ochsenkopfes im Mainthale zwischen Bischofsgrün und Weissmainshochhofen (21. August 1877 — H. F. L. 7994, 7995), besitzt Blattspreiten von 80 respective 73 cm Länge bei 36 respective 30 cm Breite und 15 respective 14 cm Länge der untersten Primärsegmente, aber Blattstiele von nur ca. 35 respective 30 cm. Dabei sind die ziemlich dicht gestellten, normale Textur zeigenden, reich fructificirenden Segmente zweiter Ordnung wenigstens bei dem grösseren Blatte zum grössten Theile mit stielartig stark verschmälertem Grunde angeheftet, mit kaum bemerkbarem Flügelsaume herablaufend und an ihrer Basis fast fiederschnittig, der var. *incisa* MOORE entsprechend. — Das zweite Exemplar, vom schattigen Mainufer im oberen Theile des Mainthales zwischen Bischofsgrün und Berneck (22. August 1877 — H. F. L. 7992, 7993), verhält sich dem ersteren in allen wesentlichen Charakteren gleich.

¹⁾ Die erste Zahl bezieht sich wie auch im Folgenden stets auf dasselbe erste, die zweite auf dasselbe zweite Blatt, so dass die Maasse leicht für jedes Blatt allein wie in dem S. 23 gegebenen Falle der Blätter A und B zusammengestellt werden können.

5. Der forma sublatipes verwandte nordamerikanische Formen.

Dass das *Athyrium Filix femina* auch in Nordamerika, wo es ausserordentlich weit verbreitet vorkommt, in einer grossen Anzahl von Formen auftritt, wird nicht allein durch das allerdings meist verhältnissmässig spärliche Material unserer Sammlungen erwiesen, sondern auch von EATON in seinem vorzüglichen Werke über die nordamerikanischen Farne¹⁾ ausdrücklich hervorgehoben. Derselbe sagt im Bd. II, S. 229: „The fronds vary in length from four or five inches to nearly as many feet, from narrowly lanceolate to broadly ovate in outline, and from pinnate with pinnatifid pinnae to nearly quadripinnate in composition.“ Wenn er dann auf S. 230 hinzufügt: „Various attempts have been made to separate specifically the North American forms from the European, but the opinion of HOOKER, METTENIUS and MILDE that all belong to one species is undoubtedly correct“, so kann man ihm hierin nur vollkommen beistimmen²⁾, desgleichen seiner S. 227 gegebenen Bemerkung: „The so-called varieties of this fern are almost innumerable, but all pass into one another by various gradations.“

Unter dem in meinem Herbarium befindlichen Material befinden sich denn auch neben Formen, welche sich durch allmählich sehr starke Verkürzung der zuletzt zurückgebrochenen basalen Primärsegmente den typischen Formen der deutschen *multidentata*-Reihe anschliessen, auch andere, welche durch die weitgehende Theilung und Form der Spreite, durch die auffallend langen grundständigen Primärsegmente, wie durch den die Länge der Spreite erreichenden Blattstiel der forma *sublatipes* gleichen. So eine von CHAPMAN in Florida gesammelte Pflanze (H. F. L. 17906) mit 47 respective 58 cm langer und 18 respective 29 cm breiter Spreite mit 12,5 respective 11,5 cm langen untersten Primärsegmenten, deren längste überhaupt nur 13,5 respective 15 cm messen.

Ein anderes von WATT bei Montreal in Canada gesammeltes Exemplar (H. F. L. 2840) besitzt einen 51 cm langen Blattstiel, eine 57 cm lange und 25 cm breite Spreite mit 12,5 cm langen basalen Primärsegmenten. Ein ähnliches Blatt mit untersten Segmenten erster Ordnung von 12, mittleren von nur 15 cm Länge besitze ich aus Alabama, von JEVETT gesammelt (H. F. L. 7506).

Auch die von EATON a. a. O. Taf. LXXVI, Fig. 1 gewissermaassen als Typus gegebene Abbildung einer nordamerikanischen Pflanze zeigt bei einer Blattstiellänge von ca. 29 cm eine Spreite von ca. 36,5 cm Länge und 27 cm Breite mit ca. 9,5 cm langen untersten Segmenten erster Ordnung. Ebenso bildet z. B. WILLIAMSON³⁾ eine Pflanze mit ähnlicher Blattform als Repräsentantin des *Athyrium Filix femina* ab.

6. Der var. latipes in der Gestalt der Blattspreite verwandte ausserdeutsche Formen.

Von solchen Formen wäre vielleicht zunächst die var. *axillaris* MILDE⁴⁾ von Madeira, den canarischen Inseln und Azoren zu erwähnen, von der MILDE a. a. O. S. 52 angiebt: „differt a forma normali solum segmentis primae ordinis infimis longioribus, minus abbreviatis.“ Sie ist das *Asplenium axillare* WEBB et BERTH.⁵⁾

¹⁾ D. C. EATON, The Ferns of North America; coloured figures and descriptions. 2 Bände. Boston 1879—80.

²⁾ Auch HOOKER, Species Filicum, III, S. 219, sagt: „I do not find any of the North American forms to differ essentially from the European.“

³⁾ WILLIAMSON, Ferns of Kentucky (Louisville 1878), Taf. XXIII.

⁴⁾ MILDE, Filices Europae et Atlantidis, S. 51.

⁵⁾ WEBB et BERTHELOT, Phytographia canariensis (Hist. natur. des îles Canaries, III, 2), S. 442.

welches mir in authentischen Exemplaren nicht vorliegt. Da sowohl METTENIUS¹⁾ als KUHN²⁾ die betreffende Pflanze als eigene Art beibehalten haben, übergehe ich dieselbe.

Dagegen liegt mir zunächst ein *Asplenium Filix femina* BERNH. var. *Athyrium* METT.³⁾ vor, allerdings nur in im Leipziger botanischen Garten cultivirten, doch von METTENIUS bestimmten Exemplaren (H. F. L. 1243—1245) der in Nordamerika und Peru heimischen Pflanze. Dieselben weichen in der Gestalt der meist auffallend (bis 6 mm) entfernt gestellten Secundärsegmente allerdings von der seitens METTENIUS gegebenen Diagnose („segmenta secundaria ovato-oblonga“) ab. Da die Namengebung der Leipziger Pflanze aber von METTENIUS herrührt, letzterer auch das *Aspidium asplenioides* Sw.⁴⁾ und WILLDENOW's⁵⁾ als Synonyme heranzieht, SWARTZ die Secundärsegmente als länglich, WILLDENOW dieselben in Uebereinstimmung mit meiner Leipziger Pflanze als lineal-lanzettlich beschreibt, so nehme ich keinen Anstand, letztere als richtig zu betrachten.⁶⁾ Die sieben einem und demselben Exemplare entstammenden Blätter meiner Sammlung besitzen eine eiförmige bis deltoidisch-eiförmige oder deltoidisch-längliche Spreite, deren Breite zur Länge sich verhält wie 34 : 42 (unterstes Segment erster Ordnung 15 cm lang), 25 : 40 (unterstes Segment erster Ordnung 9,5), 27 : 42,5 (unterstes Segment erster Ordnung 13), 24 : 41 (unterstes Segment erster Ordnung 13), 30 : 41 (unterstes Segment erster Ordnung 12) cm etc., während die Blattstiele allerdings nur eine Länge von ca. 12—20 cm besaßen.

Dann besitze ich eine von STEERE bei Coutumarca in Peru gesammelte Pflanze (H. F. L. 17905), bezüglich deren ich nicht zu entscheiden wage, ob sie nicht etwa trotz reicher Fructification ein Jugendstadium repräsentirt. Ich kann sie aber von *Athyrium Filix femina* trotz des abweichenden Habitus nicht specifisch unterscheiden, und auch HARRINGTON hat sie in Kew unter Assistenz von BAKER als solches bestimmt.⁷⁾ Zwei der Blätter haben eine ausgeprägt deltoidische, zweifach-fiederschnittig-fiedertheilige Spreite von 15 respective 18 cm Länge und 12 respective 12,5 cm Breite. Ihre untersten Primärsegmente sind zugleich die längsten, die Secundärsegmente von länglicher bis eiförmig-länglicher Gestalt. Das dritte Blatt dagegen weicht durch seine dreieckig-längliche Form bei 24 cm Länge und 11 cm Breite, sowie durch seine allerdings nur wenig kürzeren (5,5 cm langen zu 6 cm der längsten) basalen Primärsegmente von den anderen beiden Blättern ab.

Durch ausserordentlich grosse basale Primärsegmente, welche in der Länge den folgenden vollständig oder fast gleich sind, so dass die Spreite dreieckig-eiförmigen oder dreieckig-länglichen Umriss erhält, ferner durch die beträchtliche Entwicklung des Blattstieles von halber bis völliger Länge der

¹⁾ METTENIUS, Ueber einige Farngattungen; VI. *Asplenium*. Abhandl. d. Senckenberg'schen naturf. Ges. zu Frankfurt a. M., III, S. 200, Nr. 247.

²⁾ KUHN, Filices africanæ, S. 97.

³⁾ METTENIUS, Filices Horti botanici Lipsiensis, S. 79; Ueber einige Farngattungen, a. a. O. S. 199, Nr. 246.

⁴⁾ SWARTZ, Synopsis Filicum, S. 60.

⁵⁾ WILLDENOW, Species plantarum, V, S. 276.

⁶⁾ MOORE, Index Filicum, S. 179, behält allerdings dieselbe unter dem alten Namen *Athyrium asplenioides* Desv. (Prodrome de la famille des Fougères, in Ann. Soc. Linn. Paris, VI, S. 266) als Art bei und giebt deren vollständige Synonymie, während auch EATON (vergl. S. 25, Note 1) und HOOKER (vergl. S. 25, Note 2) sie mit *Athyrium Filix femina* vereinigen.

⁷⁾ HARRINGTON, The tropical Ferns collected by Professor STEERE in the years 1870—75. Journal of the Linn. Soc. London, Botany, XVI, S. 36.

Spreite sind einige ostindische, vorzüglich den Himalaya bewohnende Formen des *Athyrium Filix femina* ausgezeichnet. Von diesen ist zunächst die var. *pectinata* (Wall. Catal. Nr. 231) CLARKE¹⁾ zu erwähnen. Dieselbe kommt im Himalaya von Sikkim bis Gurwhal in Höhen von 2000—5000 Fuss, südlich vom Ganges auf dem Parasnath von 4000—4500 Fuss, in den Gebirgen am Godaveri und Central-Indiens etc. vor. Sie besitzt sehr fein getheilte, drei- bis vierfach-fiederschnittige Blätter mit sehr schmalen, etwas entfernt stehenden Segmenten dritter Ordnung und unterscheidet sich dadurch, sowie durch die sehr von einander entfernt stehenden Primärsegmente, desgleichen durch die fast quadratischen bis kurz länglichen, sehr wenig hufeisenförmig gekrümmten Indusien vornehmlich von var. *latipes*. Leider stehen mir nur einige Blätter junger, von CLARKE gesammelter Pflanzen (H. F. L. 17907) zur Verfügung, so dass ich mich im Uebrigen auf die Angaben der citirten Autoren stützen muss.

Eine zweite var. *retusa* CLARKE²⁾, im Himalaya von Kashmir bis Bhotan in 10000—15000 Fuss Meereshöhe häufig, ähnelt in der Form der doppelt fiederschnittigen bis doppelt-fiederschnittig-fiedertheiligen ausgewachsenen Blätter den etwas länger gestreckten Formen der var. *latipes*, unterscheidet sich aber ausser anderem auch durch die entfernter stehenden, weit schmälern Primärsegmente, sowie durch rundliche, mit kleinem, hinfälligem Indusium versehene Sori. Nach den Angaben CLARKE's scheint sie je nach ihrem Vorkommen in verschiedenen Höhen in Form und Grösse der Blätter, in der Gestalt des Indusiums etc. sehr zu variiren. Ich besitze leider auch nur kleinere respective jüngere Formen aus der CLARKE'schen Sammlung (H. F. L. 17908—17915), welche einen genügenden Vergleich nicht gestatten.

Auch die dritte ostindische var. *flabellulata* CLARKE³⁾, im Sikkim-Himalaya in einer Höhe von 13000 Fuss vorkommend, schliesst sich bezüglich der allgemeinen Form der bis drei Fuss grossen, fast dreifach-fiederschnittigen Blätter der var. *latipes* an, unterscheidet sich aber auch wieder wesentlich durch die schmälern, von einander entfernt stehenden Primärsegmente. Indusien und Sori verhalten sich bei dieser Varietät wie bei der vorigen, von der sie nach CLARKE's Ansicht vielleicht nur eine höher entwickelte Form ist.

7. Zusammenfassung der Resultate.

Var. latipes MOORE. Blätter 77—88 cm lang, schlaff, weich, sehr dünn-krautig, auffallend hellgrün, ihr Stiel meist ungefähr so lang oder wenig kürzer als die meist deltoidische oder deltoidisch-eiförmige, dreifach-fiederschnittig-fiederspaltige Spreite. Unterste Primärsegmente meist so lang oder fast so lang als die folgenden, die mittleren einander mehr oder weniger bis schliesslich zur Mittelrippe deckend, alle aus breitem Grunde länglich-lanzettlich bis länglich. Secundärsegmente in der Regel etwas locker gestellt, meist länglich bis länglich-lanzettlich, stumpflich bis mehr oder minder abgerundet, die untersten jedes Segmentes erster Ordnung mit stielartig verschmälerter, die folgenden mit allmählich meist nur

¹⁾ CLARKE, A Review of the Ferns of Northern India; Transact. of the Linn. Soc. London, ser. II, Botany, I, S. 492, Taf. LVIII. — BEDDOME, Handbook of the Ferns of British India, S. 169.

²⁾ CLARKE, a. a. O. S. 492, Taf. LIX, Fig. 2. — BEDDOME, a. a. O. S. 170.

³⁾ CLARKE, a. a. O. S. 493, Taf. LX. — BEDDOME, a. a. O. S. 170.

schwach verbreiteter Basis sitzend, alle an ihrem Grunde tief fiedertheilig bis fast fiederschnittig, mit eiförmigen bis eiförmig-länglichen, ringsum tief und grob gezähnten oder an ihrer Basis fiederspaltigen bis fast fiedertheiligen Segmenten dritter Ordnung und im letzteren Falle deren basale Abschnitte in 2—4 Zähne gespalten. — **Westpreussen**, Kreis Elbing (Höhe): an dem bewaldeten, sehr schattigen und quelligen Hange der am Fusse des Blaubeerberges in die Vogelsanger Hauptschlucht (Thal der Hommel) mündenden Stagnitter Schlucht bei Elbing, nur 2 Exemplare (5. August 1891¹⁾ — H. F. L. 15887—15890). Nasse Stelle am südlichen Rande des Moores in dem Elbinger Kämmerei-Walde bei Schönmoor, nur eine Pflanze (6. August 1891 — H. F. L. 15585, 15586). — Geographische Verbreitung: England (Doncaster in Yorkshire). In der Blattform ähnliche Varietäten in Nordamerika (S. 26), Peru (S. 26) und Ostindien (S. 27).

Forma sublatipes LSSN. Blätter 0,76—1,05 m lang, schlaff, weich, meist sehr dünn-krautig, auffallend hellgrün, ihr Stiel meist nur ein Drittel bis etwa halb so lang als die längliche bis eiförmig-längliche, dreifach-fiederschnittig-fiedertheilige Spreite. Unterste Primärsegmente meist rechtwinkelig abstehend, stets (bisweilen allerdings nur wenig) kürzer als die folgenden aber immer von auffallender Länge (vergl. die Tabelle S. 23). Secundärsegmente zum grossen Theile am Grunde stielartig verschmälert, der Flügelsaum an der Mittelrippe der Primärsegmente äusserst schmal, sehr häufig nur noch stellenweise oder am Grunde der Segmente erster Ordnung garnicht mehr entwickelt. — Var. *incisa* MOORE, a. a. O. ? var. *decomposita* MOORE, a. a. O. ? — Geht in die Hauptform über und kommt mit ihr vereinzelt auf demselben Rhizome vor (S. 21). — **Westpreussen**, Kreis Elbing (Höhe): in den Rehbergen und zwar im Hohlbachgrunde beim Forsthaue Neu-Panklau theils an einem feuchten und sehr schattigen Waldhange des linken Bachufers, theils in feuchten Vertiefungen der Thalsole in der Nähe des rechten Bachufers; nur 4 Exemplare (8. und 11. August 1893 — H. F. L. 17360—17366). Im schattigen Walde am Fusse des Treppenberges gegen den Sauerampfer- und Grenzgrund der Rehberge, nur ein Exemplar (6. August 1893 — H. F. L. 17367, 17368). — **Sachsen**: In der Katzbachschlucht des Zschopauthales zwischen Waldheim und Kriebstein auf feuchten, schattigen Stellen zwischen Granulitblöcken und zwischen feuchten Felsblöcken am Bachufer (19. August 1874 — H. F. L. 5647, 5714, 5715). Im Erzgebirge am schattigen Bachrande im Thale der grossen Mittweide am westlichen Fusse des vorderen Fichtelberges bei Oberwiesenthal (2. September 1883 — H. F. L. 11794, 11795). — **Baiern**: Am schattigen Ufer des Mains im oberen Mainthale zwischen Bischofsgrün und Berneck (22. August 1877 — H. F. L. 7992, 7993). Schattiges Bachufer am Fusse des Ochsenkopfes im Mainthale zwischen Bischofsgrün und Weissmainshochofen (21. August 1877 — H. F. L. 7994, 7995). — Geographische Verbreitung: England? (vergl. S. 22), Nordamerika? (vergl. S. 25), nördliches Asien? (MILDE, Fil. Eur. et Atlant., S. 50 unter var. *multidentata* DÖLL: „In speciminibus manchuriensibus segmenta primaria infima 4“ et 5“ longa inveni.“)

Wie die übrigen deutschen Formen der Art so vielfach in einander übergehen und so wandelbar sind, dass sich keine scharfen Grenzen ziehen lassen²⁾, so geht auch die var. *latipes* allmählich in ihre

¹⁾ Alle im Folgenden aufgeführten deutschen Pflanzen von mir selbst gesammelt.

²⁾ DÖLL, Flora des Grossherzogthums Baden, I, S. 23. — LUERSEN, Farnpflanzen, S. 138. — EATON, The Ferns of North America, II, S. 227. Etc.

Unterform *sublatipes* und letztere in die typische Formenreihe der var. *multidentata* über. Dazu kommt noch, dass wie in vielen anderen Fällen¹⁾, so auch hier die beiderlei Formen auf demselben Rhizome beisammen auftreten (S. 21), wie andererseits die typische var. *latipes* so unvermittelt dicht neben der typischen var. *multidentata* von mir gefunden wurde, dass unmöglich Standortverhältnisse bei Entstehung der ersteren eine Rolle gespielt haben können, wie letzteres für viele Varietäten von Pteridophyten unzweifelhaft nachgewiesen werden kann.

Eben so wenig ist das Verhältniss unserer deutschen zu namentlich den englischen und nord-amerikanischen Varietäten respective Formenreihen des *Athyrium Filix femina* in irgendwelcher befriedigenden Weise aufgeklärt, ja kaum angedeutet. Es hat dies seinen Grund einmal darin, dass die Mehrzahl der Floristen bei Feststellung der Formen ihres engeren Gebietes sich in der Regel viel zu wenig oder allermeist garnicht um die in anderen Florengebieten auftretenden Formen der betreffenden Art kümmert, wie dies bei so sehr variirenden und so weit verbreiteten oder fast kosmopolitischen Arten, wie *Athyrium Filix femina*, absolut gefordert werden muss. Eine weitere Schwierigkeit in der Aufklärung der Formenverwandtschaften gerade bei gewissen Pteridophyten liegt in der oft gar zu oberflächlichen Beschreibung der Formen und der bisweilen völlig planlosen Aneinanderreihung der letzteren. Wer vermag sich z. B. unter den von LOWE²⁾ beschriebenen ca. 240 Varietäten des *Athyrium Filix femina*, denen er noch 58 von ihm meist nicht gesehene nur mit Namen anreicht, zurecht zu finden? Ich nicht. Ein dritter Grund ist das oft geradezu gedankenlose Zusammenraffen und „Heumachen“ seitens vieler Sammler. Da bekommt man häufig — von dem Fehlen der Angaben über die besonderen Standortverhältnisse, Vorkommen mit anderen Formen derselben Art u. s. w. ganz abgesehen — unvollständige und bisweilen zugleich schlecht präparirte Blätter oder Pflanzen, oder unter einer Etikette mehrere Blätter oder (z. B. von Equiseten) Sprosse, von denen nicht gesagt ist, ob sie einer oder mehreren Pflanzen angehört haben, die dann bisweilen verschiedene Formen repräsentiren und dadurch die Sache noch bedenklicher machen. Das ist gerade so, als würde man beim Sammeln von *Salix*, *Rubus* etc. die Blüthenzweige von dem einen, Blattzweige oder Schösslinge von einem anderen Individuum nehmen und solche dann zu „einem Exemplare“ vereinigen. Und über solche Exemplare wird dann eine Bestimmung respective ein Urtheil gewünscht. So lange eine derartige Nichtbeachtung wichtiger Regeln, ein solcher Schlendrian — die Sache kann kaum anders bezeichnet werden — bei vielen Sammlern anhält, wird dem Monographen seine Arbeit ausserordentlich erschwert, ja oft unmöglich gemacht. Andererseits ist es ausdrücklich anzuerkennen, dass manche botanisch gut geschulte und gewissenhafte Sammler mit dem von ihnen zusammengebrachten Material dem Specialisten die werthvollsten Dienste geleistet haben. Möchte das doch allgemeine Regel werden!

¹⁾ Vergl. u. a. LUERSSEN, Farnpflanzen S. 138, 377, 385, 431, 443 u. s. w.

²⁾ LOWE, Our native Ferns, II, S. 3—144.

Tafelerklärung.

Tafel VI, VII.

Athyrium Filix femina ROTH, var. *latipes* MOORE. Blatt einer Pflanze aus der Stagnitter Schlucht bei Elbing; drei Viertel natürliche Grösse. (H. F. L. 15889.)

Tafel VIII, IX.

Athyrium Filix femina ROTH, forma *sublatipes* LSSN., aber von einem Exemplare der var. *latipes* aus der Stagnitter Schlucht (vergl. S. 21). Drei Viertel natürliche Grösse. (H. F. L. 15888.) Das Blatt ist leider insofern nicht normal, als es in seiner oberen Hälfte die auf S. 20 erwähnten Beschädigungen zeigt und die Spitze des untersten linken Primärsegmentes abgebrochen ist. Die Tafel war aber bereits gestochen, als im Sommer 1893 bessere Exemplare der Form im Hohlbachgrunde bei Neu-Panklau aufgefunden wurden.

III.

Ueber Frostformen des *Aspidium Filix mas* Sw.¹⁾

Tafel V, Fig. 4 und Tafel X—XXIII.

1. Geschichtliches.

Bereits in meiner Bearbeitung der Farnpflanzen Deutschlands²⁾ habe ich unter *Aspidium Filix mas* Sw. forma *erosa* DÖLL²⁾ auf durch Spätfröste verursachte Entwicklung monströser Formen hingewiesen. Die a. a. O. gemachten, mehr allgemein gehaltenen Bemerkungen lauten: „In einzelnen Fällen sind aber, wie ich ganz bestimmt nachzuweisen vermag, Spätfröste die Ursache von Beschädigungen, die unter Umständen zur Ausbildung monströser Formen führen können. Ich fand derartige theilweise erfrorene Pflanzen z. B. am 29. Juni 1884 an einem grasigen, mit niedrigem Gebüsch bewachsenen, der Morgensonne exponirten Felsenhange am Ufer der Mulde bei Rochsburg in Sachsen. Die Spuren des Frostes waren je nach dem Alter der Blätter mehr oder minder ausgedehnt und deutlich bis zur völligen Bräunung der gänzlich getödteten Theile sichtbar. So waren an einer Pflanze die ältesten Blätter an der Spitze kaum merklich oder garnicht gebräunt, die obersten Primärsegmente jedoch sichtbar im Wachsthum beeinflusst (kleiner, gedrängter, die Sori todt); an anderen Blättern war die noch schwach eingerollte Spitze total erfroren und gebräunt, waren die Spitzen der nächst abwärts folgenden und gleichfalls noch theilweise eingerollten Primärsegmente je nach ihrem Alter in entsprechender Ausdehnung getödtet; an sämtlichen Blättern waren aber auch diejenigen Primärsegmente, welche keine Bräunung zeigten, in Folge bleibender Frostkrümmung in eigenthümlicher Weise widderhornartig eingerollt, je nach dem Alter nur die Spitzen bis die oberen Hälften der Primärsegmente und nur die oberen oder auch die mittleren oder fast sämtliche der letzteren; die unbeschädigten Secundärsegmente waren mit Ausnahme ganz vereinzelter völlig normal.“

„Eine zweite unmittelbar neben der eben erwähnten stehende Pflanze zeigte das eine der jüngsten Blätter stark vom Froste mitgenommen, die Spitze total erfroren mit noch ganz oder grösstentheils eingerollten gebräunten Segmenten. An den nächst unteren Primärsegmenten waren nur die Spitzen ganz

¹⁾ Vergl. die vorläufigen Mittheilungen in den Schriften der physik.-ökonom. Gesellsch. zu Königsberg, XXXII (1891), S. 44 der Sitzungsberichte, und Schriften d. naturforsch. Gesellsch. in Danzig, N. F. VIII, Heft 1 (1892), S. 2.

²⁾ RABENHORST, Kryptogamenflora, III, S. 392.

totdt, die kümmerlich entwickelten basalen Secundärsegmente an den Spitzen und Rändern gebräunt und abgestorben; an den nächst folgenden Segmenten erster Ordnung zeigten nur die äussersten Secundärsegmente das gleiche Verhalten, der untere Theil des Blattes war ziemlich normal. Ein zweites Blatt derselben Pflanze zeigte in seiner ganzen Ausdehnung monströs entwickelte, grösstentheils stark oder sehr stark bis auf ohrartige Läppchen verkümmerte und dann nur 1—2 Sori tragende Secundärsegmente und an diesen sowie an den Spitzen der Primärsegmente fast durchweg die Frostspuren in Form brauner Ränder, Spitzen oder Zähne, bald in starker, bald nur in leichter Verfärbung. Ein drittes Blatt war typische forma *erosa*¹⁾ mit nur vereinzelt braunen, abgebröckelten Randfleckchen.“

„Auch bei Grimma in Sachsen, sowie am Fusse des Schneeberges bei Bodenbach in Böhmen beobachtete ich schon 1873 und 1874 Pflanzen mit durch Frostwirkung reducirten Secundärsegmenten.“

Seit Niederschrift obiger Zeilen habe ich auf zahlreichen Excursionen in West- und Ostpreussen in dieser Richtung neues und zum Theil ganz vorzügliches Material gesammelt. Ganz besonders günstig war der Sommer 1891, der noch Mitte Juni Spätfrost brachte und daher zahlreiche Beobachtungen von Frostformen gestattete, nicht nur bei *Aspidium Filix mas* Sw., sondern auch bei *Aspidium spinulosum* Sw. und namentlich dessen Unterart β *dilatatum* (HOFFM.) ROEPER, ferner bei dem von mir cultivirten *Aspidium remotum* A. BR. (*A. Filix mas* $\times$ *spinulosum*), sowie an *Athyrium Filix femina* ROTH. Die Frostformen der letztgenannten Arten stimmen zum Theil mit einzelnen Frostformen des *Aspidium Filix mas* überein oder sind ihnen ähnlich; andere (und besonders diejenigen von *Athyrium Filix femina*) weichen von ihnen stärker ab. Ich hoffe, bei anderer Gelegenheit auf die übrigen Arten specieller eingehen zu können, und beschränke mich hier auf die Frostformen des *Aspidium Filix mas*.

In der Literatur über die letztgenannte Art — und ebensowenig über die anderen Arten — habe ich ausdrückliche Angaben über durch Spätfroste verursachte Monstrositäten nicht finden können. Ich glaube aber nicht zu irren, wenn ich die Vermuthung ausspreche, dass zunächst einzelne der von MOORE und LOWE unterschiedenen Varietäten auch nur Frostformen sein dürften. Verdächtig in dieser Beziehung ist mir zuerst die von beiden Autoren beschriebene und von LOWE auch abgebildete var. *erosa* CLOWES (non DÖLL).²⁾ Die Beschreibung derselben lautet bei LOWE³⁾: „Found at Lodore, near Keswick, by Miss WRIGHT, and at Windermere by Mr. CLOWES. A subpermanent variety. The fertile portions of the frond are variously erose (abbreviated), being irregularly contracted. Pinnules biserrated, oblong-obtuse. The basal sterile pinnules rigid and not erose. Occasionally the whole fronds are abbreviated, the fronds more lax, and the pinnae and pinnules distant and irregular in size and semi-depauperated.“

Die von MOORE⁴⁾ gegebene Beschreibung lautet etwas abweichend: „This form has oblong obtuse biserrated pinnules, which are more or less and variously abbreviated or erose in the fertile portions, giving an irregularly contracted appearance to these parts; while the lower sterile portions are sometimes much like *rigida*.⁵⁾ The fronds are, however, at other times more lax and more generally affected,

¹⁾ D. h. die monströsen Segmente zeigen keinerlei Verletzungen.

²⁾ Auch nicht var. *erosa* WOLLASTONE, in LOWE, Ferns british and exotic, VI, S. 43, von der es daselbst heisst: „Lacinated, looking as if nibbled by insects.“

³⁾ LOWE, Our native Ferns, I, S. 248, Fig. 196.

⁴⁾ MOORE, Nature-printed British Ferns, I, S. 188.

⁵⁾ D. h. gleich *Lastrea rigida* Pr.? (*Aspidium rigidum* Sw.). Das Wort ist cursiv als Name gedruckt.

the pinnae being than distant, and the pinnules more widely separated and decurrent, as well as more irregular in size. When in this state, it has a semi-depauperated aspect.“ Die Fundorte sind die von LOWE angegebenen, beiden Autoren haben von CLOWES („who finds it subpermanent“, setzt MOORE dem Namen hinzu) gesammelte Pflanzen vorgelegen.

Lässt sich nun auch aus den Beschreibungen kein bestimmter Schluss auf die oben ausgesprochene Vermuthung machen, so wird letztere doch durch die von LOWE beigegebene Abbildung unterstützt. Letztere, ein Stück Rachis mit drei Primärsegmenten darstellend, zeigt die Secundärsegmente von unregelmässigem Umriss und an dem einen Primärsegmente einseitig eine Strecke weit sogar auf kleine zahnartige Vorsprünge der Mittelrippe reducirt, wie dies bei typischen erosen, aber auch bei Frostformen beobachtet wird. Ganz besonders weist aber eines der drei abgebildeten Primärsegmente durch seine ganze Ausbildung auf eine Umgestaltung durch Spätfrost hin. Dasselbe ist nämlich auf etwa zwei Siebentel Länge der übrigen Segmente erster Ordnung verkürzt, in seiner unteren Hälfte den letzteren gleich entwickelt, d. h. mit denselben grossen Secundärsegmenten besetzt, in seiner oberen Hälfte aber plötzlich abgesetzt proportional verkleinert und mit seiner minimalen Spitze noch schneckenförmig eingerollt, gerade so, wie dies alles auch bei gewissen Frostformen vorkommt. Auf derartig ausgebildete Primärsegmente bezieht sich jedenfalls auch die Bezeichnung „semi-depauperated“ der oben citirten Beschreibungen.

Eine zweite gewissen Frostformen ähnliche (oder identische?) Form des *A. Filix mas* erwähnt MOORE ¹⁾ als var. *flexuosa* MOORE mit folgender Diagnose: „This is allied to *deorso-lobata* ²⁾ in its general character, but the main rachis is strongly and curiously twisted in zig-zag way as in the zig-zag variety of Lady Fern ³⁾; the secondary rachides are also curved in a tortuous manner.“ Der letztere Satztheil deutet auf Formen hin, wie solche z. B. auf unseren Tafeln X, XI, XVIII abgebildet sind. Die Frage jedoch, ob es sich bei diesen var. *erosa* CLOWES und *flexuosa* MOORE um muthmaassliche Frostformen oder um andere monströse Formen handelt, könnte nur durch Untersuchung von Original Exemplaren entschieden werden, welche mir nicht zu Gebote stehen.

Dagegen kann ich bezüglich der von WARNSTORF aufgestellten forma *diversiloba* des *Aspidium Filix mas* ⁴⁾ sichere Auskunft geben. WARNSTORF beschreibt diese Form wie folgt: „Fruchtbare Primärsegmente in der oberen Spreitenhälfte fast plötzlich sehr verschmälert und die Segmente zweiter Ordnung auf kleine dreieckige oder rundliche, ganzrandige Lappchen reducirt, welche unterseits von den zahlreichen dicht gedrängten, normal entwickelten Sori vollkommen bedeckt werden und häufig an den Rändern nach oben gebogen sind. Bis auf die von den sterilen Blattsegmenten ganz verschiedenen fruchtbaren Abschnitte zeigen die mir vorliegenden Blätter sonst keinerlei Abweichungen normaler Blätter. Diese monströsen Bildungen sah ich bisher nur an in Gärten cultivirten Exemplaren; wild erhielt ich sie von Abbach bei Regensburg, leg. ZAHN.“

Da diese Beschreibung mich lebhaft an von mir gesammelte Frostformen erinnerte, bat ich Herrn Lehrer WARNSTORF um ein Exemplar seiner forma *diversiloba*, das mir auch vor Kurzem gütigst übersendet wurde und sich als entschiedene Frostform repräsentirte. Das mir vorliegende Blatt von Abbach (H. F. L.

¹⁾ MOORE, a. a. O., II. S. 349. — LOWE, a. a. O., I. S. 278. — Abbildungen sind leider nicht vorhanden.

²⁾ D. h. einer anderen Varietät des *A. Filix mas*.

³⁾ *Athyrium Filix femina* ROTH.

⁴⁾ WARNSTORF, in Schriften d. naturwissensch. Vereins d. Harzes in Wernigerode, VII (1892), S. 84.

17919) gleicht, von der geringeren Grösse abgesehen, habituell dem auf unserer Tafel XIX abgebildeten Blatte, kommt aber in dem Grade der Reduction der vom Spätfrost beeinflussten oberen fertilen Secundärsegmente dem auf Taf. XIV, XV, Fig. 1 dargestellten Blatte (dem Spitzentheile desselben) näher. Die Spitzen der basalen sterilen Primärsegmente sind normal, diejenigen der nächst höheren vom Froste schon etwas beeinflusst, schwach gebräunt und schwach eingerollt geblieben. Die sterilen Primärsegmente des mittleren Blattdrittels sind allmählich mit ihren stark gebräunten, respective getödteten Spitzen stärker eingerollt, doch nirgends in gerade sehr auffallendem Maasse; auch die der eingerollten Spitze der Primärsegmente nächsten Segmente zweiter Ordnung zeigen, wie das auch bei anderen ähnlichen Frostformen der Fall ist, an ihrem Scheitel leichte Bräunung und z. Th. Einkrümmung nach der Blattunterseite. Im oberen fertilen Drittel der Spreite sind die Spitzen der Primärsegmente total gebräunt, abgestorben und z. Th. (speciell diejenigen der obersten) eingerollt geblieben, z. Th. sind auch die untersten der fertilen Primärsegmente bogig nach abwärts gekrümmt, ähnlich wie diejenigen auf Taf. XIX. Die an Rändern und Scheitel mehr oder minder gebräunten, theils noch ziemlich flachen, theils mit den Rändern nach unten, theils auch (namentlich die stark verkleinerten) nach oben gebogenen Secundärsegmente sind schon an den untersten fruchtbaren Segmenten erster Ordnung im Gegensatze zu den sterilen stark und nach aufwärts allmählich sehr stark reducirt (wie auf Taf. XIV, XV, Fig. 1), aber selbst noch auf den letzten Primärsegmenten der Blattspitze von grossen normalen Soris dicht und meist bis zum Rande bedeckt.

2. Standorte der Frostformen und allgemeine Verschiedenheiten der Frostwirkungen.

Frostformen, d. h. Pflanzen mit dauernd bleibenden Frostschäden, finden sich nie in dicht geschlossenen Waldbeständen oder Gebüsch, in denen ihnen genügender Schutz gegen Wärme- respective Kältestrahlung gewährt wird; sie werden immer nur auf schwach bestandenen und daher lichten Plätzen, auf Blössen, Schlägen und jungen, lichten Schonungen im Walde, an Waldrändern, in niedrigen, lichten Gebüsch, an schwach buschigen Gräben etc. beobachtet, also an Orten, wo die Pflanzen der Einwirkung von Spätfrost weniger oder mehr oder in vollem Maasse ausgesetzt waren. In einzelnen Fällen constatirten die mich begleitenden Forstbeamten solche Plätze geradezu als „Frostlöcher“, also als Stellen, auf denen in Folge besonderer localer Verhältnisse Frostbeschädigungen fast alljährlich auftreten. In zahlreichen Fällen liess sich ferner nicht unschwer feststellen, dass in Folge der Position der Localität — offene Lage nach Ost oder Südost — die der Kältewirkung einer hellen Frostnacht ausgesetzt gewesenen Pflanzen in den ersten Morgen- oder Vormittagsstunden von der Sonne zu einer Zeit getroffen wurden, zu welcher ein Aufthauen der gefrorenen Blätter wohl noch nicht oder nicht vollständig eingetreten war. Andererseits sind auch Süd- und Südosthänge in Folge der dort früher erwachenden Vegetation gefährdeter, als gegen Norden und Nordwesten exponirte Plätze. Mancherlei andere Umstände, welche als bekannt hier nicht im Einzelnen aufgeführt zu werden brauchen, können bezüglich des localen Auftretens von Frostformen ausser den angegebenen Verhältnissen selbstverständlich noch ferner maassgebend sein; die gemachten Andeutungen werden jedoch genügen, das Auffinden von Frostformen seitens der sich für dieselben interessirenden Botaniker und Sammler zu erleichtern.

Was nun die durch Spätfröste bewirkten Formänderungen an den Blättern der Farne betrifft, so sind dieselben wie auch bei anderen der Frostwirkung unterlegenen Pflanzen natürlich sehr verschiedener Art, so dass die Blätter späterhin ein ausserordentlich wechselndes, aber für die Einzelfälle sehr charakteristisches Aussehen zeigen. Von solchen Fällen, in denen das ganze Blatt total erfroren ist und als gebräunte verschrumpfte Leiche an der Pflanze bleibt, bis es in Folge weiterer Unfälle zerbröckelt, ebenso von solchen, in welchen grosse Theile des Blattes — meist die obere, bisweilen aber auch die untere Hälfte — total erfroren, andere Theile völlig normal erhalten sind, ist im Folgenden selbstverständlich abgesehen. Es sind nur diejenigen Fälle berücksichtigt, in denen die lebend gebliebenen Blätter in Folge der Frostwirkung eine von der normalen Blattform abweichende Form erhalten und dauernd behalten haben.

Derartige Formänderungen können in geringer oder weiterer Ausdehnung noch an zur Zeit der Frostwirkung bereits völlig oder fast völlig ausgewachsenen Blättern eintreten und zur Bildung pseudo-eroser Formen führen (vergl. Abschnitt 3, A.). In weitaus den allermeisten Fällen sind es jedoch die jüngeren, noch nicht ausgewachsenen Blätter, welche dem gestaltändernden Einflusse eines Spätfrostes allein ausgesetzt sind, und es hängen dann wie bei anderen Pflanzen Grad und Ausdehnung der Formveränderungen zunächst von der Altersstufe der betroffenen Blätter ab, indem jüngere und sehr jugendliche Blätter und Blatttheile der Frostwirkung der Regel nach mehr unterliegen, als bereits weiter entwickelte, in ihren Geweben kräftiger ausgebildete.

Dazu kommt dann die sehr verschiedenartige grössere oder geringere Deckung¹⁾, welche einzelnen Theilen des Blattes in Folge der eigenen Knospenlage, durch benachbarte Blätter oder Blatttheile derselben Pflanze oder gar durch Blätter benachbarter Individuen gewährt wird und durch welche die Theile vor starker Strahlung und somit vor Frostwirkung geschützt sind, so dass sie sich weiterhin normal ausbilden, während die nicht gedeckten Blatttheile der letzteren unterliegen und — soweit sie nicht total erfrieren — sich in abweichender Form weiter entwickeln. Daraus erklärt es sich nun, dass in gewissen Fällen nur die unteren, in anderen nur die mittleren und oberen Blattstrecken Formänderungen erlitten haben, dass bald an der Basis, bald an der Spitze der Primärsegmente eine Verkleinerung und Gestaltsänderung der Secundärsegmente eingetreten ist, oder dass die Spitzen sämtlicher Primärsegmente ihre Weiterentwicklung einstellen etc.

Wenn ferner einerseits derartige Aenderungen in der Form und Entwicklung mit einem totalen Erfrieren bestimmter Blatttheile Hand in Hand gehen, so kann andererseits der Fall eintreten, dass ein gefroren gewesener Blatttheil nach dem Aufthauen nicht getödtet (braun und vertrocknet), sondern völlig oder mit Ausnahme von Stellen geringen (bisweilen fast nur unter der Lupe wahrnehmbaren) Umfanges gesund und grün erscheint, dass aber während der Zeit des Gefrorenseins in seinem Zellinhalte Veränderungen vor sich gegangen sind, welche eine weitere Zellenvermehrung und ein Zellenwachsthum unmöglich machen. Der in dieser Weise betroffene Blatttheil behält dann diejenige Grösse, welche er zur Zeit des Gefrorenseins besass, und setzt sich in Folge dessen von der nicht veränderten Blattstrecke in proportionaler Verkleinerung gewöhnlich scharf ab. In noch anderem Falle haben die vor völlig erfolgter Aufrollung gefroren gewesenen Blattspitzen und namentlich auch die Spitzen der Primärsegmente nach

¹⁾ Vergl. auch FRANK, Krankheiten der Pflanzen, S. 193 (2. Aufl., S. 201).

dem Aufthauen die Fähigkeit der weiteren Aufrollung aus ihrer Knospenlage durch Streckung verloren; sie bleiben auch am ausgewachsenen Blatte in verschiedenem Grade aufgerollt erhalten.

Bei dem ungleichen Alter und der damit in Verbindung stehenden verschiedenen Widerstandsfähigkeit der Blätter einer Pflanze zur Zeit des Eintrittes eines Spätfrostes und wegen der so sehr verschiedenartigen Deckungsverhältnisse der Blätter derselben Pflanze ist es erklärlich, dass man nur selten alle Blätter eines Individuums in gleicher Frostform, ja die zur Zeit der Frostwirkung bereits vollkommen ausgebildeten älteren sowie natürlich die erst nach dieser Zeit entwickelten jüngsten Blätter überhaupt unverändert antrifft, dann nämlich, wenn zur Zeit sehr spät eintretenden Spätfrostes die Blätter ihr Hauptwachsthum bereits hinter sich, respective die ältesten dasselbe ganz abgeschlossen hatten. Bei frühzeitigen Spätfrosten zeigen die von denselben betroffenen jüngeren Individuen gewöhnlich zwei oder mehrere verschiedenartige Frostformen späterhin vereinigt, bisweilen sogar ohne normale Blätter.

Eine Classification der verschiedenen von mir beobachteten Frostformen nach den Individuen ist nach dem zuletzt Gesagten daher nicht thunlich. Eine scharfe Gruppierung wird aber auch dadurch unmöglich gemacht, dass die verschiedenartigsten Frostformen allmählich in einander übergehen, ja dass solche nicht selten an einem und demselben Blatte neben einander auftreten. Zur Erleichterung der Uebersicht lassen sich aber die von mir bis jetzt beobachteten Formen in die folgenden Gruppen¹⁾ ordnen, die weiterhin einzeln besprochen werden sollen, vorläufig jedoch nur nach ihrer äusseren Erscheinung, während die anatomischen Verhältnisse im Anschlusse an die in einer späteren Arbeit zu schildernden Frostformen anderer deutscher Farnarten ihre Darstellung finden werden. Dabei sei bemerkt, dass von den zahlreichen, in den einzelnen Gruppen selbst wieder vielfach variirenden Frostformen auf den beigegebenen Tafeln nur einzelne der auffälligsten abgebildet worden sind, da die bildliche Darstellung aller Formen eine ungleich grössere Zahl von Tafeln erfordert hätte. Es lassen sich demnach unterscheiden:

1. Verkümmern von Secundärsegmenten an den verschiedensten Stellen des Blattes unter Erzeugung pseudo-eroser Formen.
2. Rudimentäre Entwicklung zahlreicher zusammenhängender basaler Secundärsegmente der unteren Segmente erster Ordnung.
3. Rudimentäre Entwicklung zahlreicher zusammenhängender basaler Secundärsegmente an den Segmenten erster Ordnung vorzugsweise des mittleren und oberen Spreitentheiles.
4. Spitzen der Primärsegmente in verschiedenem Grade der derzeitigen Knospenlage eingerollt geblieben.
5. Spitzen der Primärsegmente in verschiedenem Grade eingerollt geblieben und Blattspitze zugleich allmählich abnorm verkleinert.
6. Proportional mehr oder weniger regelmässig allmählich verkleinerte Blattspitzen.
7. Regelmässige Verschmälerung der Blätter durch Verkürzung sämtlicher Primärsegmente.
8. Proportionale Verkleinerung plötzlich abgesetzter unverletzter Spitzen der Primärsegmente.
9. Blattspitzen plötzlich abgesetzt proportional verkleinert und mit allen Graden der Frostwirkung.
10. Proportionale Verkleinerung ganzer Blätter mit oder ohne sichtbare Frostverletzungen.
11. Verschiedene Frostformen an demselben Blatte oder auf derselben Pflanze.

¹⁾ Diese Gruppierung weicht von der früher in den vorläufigen Mittheilungen (S. 31, Note 1) gegebenen in Folge der seit jener Zeit vermehrten Zahl der Beobachtungen ab.

3. Die bis jetzt beobachteten Frostformen.

A. Verkümmern von Secundärsegmenten an den verschiedensten Stellen des Blattes unter Erzeugung pseudo-eroser Formen.

Sämmtliche hierher gehörigen Formen haben das gemeinsam, dass sie in der unregelmässigen Gestalt kleinerer oder umfangreicher Theile der Blattfläche oder schliesslich der ganzen Spreite die forma *erosa* DÖLL¹⁾ nachahmen, die sich abgesehen von einer oft auftretenden mehr oder weniger monströsen Verkürzung der Primärsegmente namentlich dadurch auszeichnet, dass die unregelmässig buchtig-gezähnten bis eingeschnitten-gelappten oder unregelmässig fiederspaltigen, wie zerfressen aussehenden Secundärsegmente sehr häufig einzeln oder zahlreich oder zuweilen selbst sämmtlich mehr oder minder unregelmässig verkürzt bis stellenweise oder in grösserer Ausdehnung zu ohrartigen Lappen reducirt sind.²⁾

Während aber die typische forma *erosa* DÖLL keinerlei Verletzungen ihrer monströsen Secundär- respective Primärsegmente erkennen lässt, zeigen die hier in Rede stehenden pseudo-erosen Formen deutlich ihre Entstehung in Folge der Einwirkung von Spätfrost durch mehr oder weniger gebräunte, abgestorbene und vertrocknete, meist zugleich mehr oder minder verschrumpfte, leicht zerbröckelnde Ränder oder Spitzen der Segmente, an welchen Stellen das Blattmesophyll zwischen den abgestorbenen und vertrockneten Epidermen der Ober- und Unterseite als ein todes, zusammengeschrumpftes Gewebe liegt, wie dies auch bei Frostflecken der Blätter anderer Pflanzen beobachtet wird.³⁾ Es sind dies „Stellen wo beim Gefrieren Eisbildung stattfand und beim Aufthauen die Zellen getödtet wurden“.⁴⁾

Wie bei der typischen forma *erosa* DÖLL, so herrscht auch bei den ihr nachahmenden Frostformen eine solche Mannigfaltigkeit von fast normalen bis zu an fast allen Segmenten umgestalteten Blättern, dass eine genauere Charakterisirung fast einer Einzelbeschreibung der Blätter gleichkäme. Im schwächsten Falle ist nur eine kleine Anzahl unregelmässig vertheilter oder mehr oder minder zusammenhängender Secundärsegmente derartig vom Froste getroffen, dass allein eine sehr schmale Randzone des abgerundeten Scheitels getödtet und verschrumpft oder nach der Unterseite zu umgerollt ist, die Segmente daher nur wenig verkürzt und gegen ihren Scheitel nur schwach verjüngt erscheinen, das Blatt sich von den unversehrt gebliebenen Blättern derselben Pflanze nur wenig unterscheidet. Meist aber dehnen sich die Froststellen weiter aus: die Secundärsegmente werden in mehr regelmässiger Form mehr und mehr verkürzt (ähnlich wie die in Fig. 4 auf Taf. V mit b und c bezeichneten) bis schliesslich auf ohrartige Läppchen reducirt (wie bei b, f und g der Taf. XII, XIII), — oder der total erfrorene und stark verschrumpfte Scheiteltheil setzt sich plötzlich und scharf als braunes Spitzchen gegen die in grösserer oder geringerer Ausdehnung lebend gebliebene und normal ausgebildete Segmentbasis ab, — oder die nicht erfrorene Segmentbasis hat sich in Folge einseitig stärkeren Flächenwachsthums mehr oder weniger gekrümmt, so dass der gebräunte erfrorene Scheitel seitwärts sitzt, — oder der letztere bleibt endständig, wird aber in die beiderseits mehr oder minder stark ohrartig sich vergrössernde Segmentsbasis eingesenkt. Aehnliche

¹⁾ DÖLL, Rheinische Flora, S. 16; Flora d. Grossherzogth. Baden, I. S. 27. LUERSSEN, in RABENHORST, Kryptogamenflora, III. S. 389.

²⁾ Ueber die Formenmannigfaltigkeit der forma *erosa* vergl. LUERSSEN, a. a. O.

³⁾ FRANK, Die Krankheiten der Pflanzen, S. 194 (2. Aufl., S. 202).

⁴⁾ FRANK, a. a. O.

Erscheinungen treten oft auch an den Spitzen einzelner Primärsegmente auf, ja die letzteren werden in einzelnen Fällen in den verschiedensten Zwischenstufen bis auf ein einziges Paar von Secundärsegmenten reducirt. Je nach der Form und dem Grade der Reduction, nach der geringeren oder grösseren Zahl der reducirten Segmente, dem Auftreten derselben an der Spitze, der Mitte, der Basis der Spreite u. s. w. ist aber, wie oben angedeutet, das Aussehen der Frostformen ein ausserordentlich verschiedenes, wobei noch zu bemerken ist, dass diese Verschiedenheit schon an Blättern derselben Pflanze auftritt und auf letzterer bisweilen die verschiedensten Uebergangsstadien von gewöhnlich gleichzeitig vorhandenen normalen Blättern bis zu stark oder völlig umgestalteten gefunden werden.

In diese Formreihe gehört vielleicht auch die var. *erosa* CLOWES, über welche S. 32 zu vergleichen ist.

Hervorragende Formen dieser Gruppe sammelte ich¹⁾ in **Westpreussen**, Kreis Elbing (Höhe): in einem Hohlwege am Waldrande zwischen Dörbeck und Reimannsfelde (5. August 1894 — H. F. L. 17963); am lichten Waldhange im Hohlbachgrunde beim Forsthaus Neu-Panklau (6. August 1894 — H. F. L. 17961, 17962); auf freier, sonniger Stelle einer niedrigen Fichtenschonung auf dem „Schweinehof“ zwischen Forsthaus Scharfenberg und Cadinen (Rehberge — 12. August 1894 — H. F. L. 17948). Kreis Neustadt: auf freier Stelle am Waldsaume des Schlossberges über der Ziegelei im Cedronthale bei Neustadt (29. August 1891 — H. F. L. 15874, 15875). — **Ostpreussen**, Kreis Heidekrug: im Jagen 137 der Ibenhorster Forst, Partie gegen das Bredszuller Moor in der Nähe des Forsthauses zu Skirwith (1. September 1889 — H. F. L. 13767—13769); bruchiger Wald südlich an der Chaussee von Alk nach Michel-Sakuthen bei Heidekrug, Partie gegenüber dem Forsthaus des zur Oberförsterei Norkaiten, Schutzbezirk Bundeln, gehörenden Revieres (21. August 1889 — H. F. L. 13770—13773). Kreis Sensburg: feuchter Waldhang am Westufer des Gartensees, Jagen 128 im Schutzbezirk Lissuhnen, Oberförsterei Pfeilswalde der Johannisburger Haide (30. August 1890 — H. F. L. 15301). Kreis Fischhausen: östlicher Hang des „hohlen Grundes“ bei Medenau, nahe dem Ausgange desselben bei Polwitten (1. Juli 1888 — H. F. L. 13137).²⁾

B. Rudimentäre Entwicklung zahlreicher zusammenhängender Secundärsegmente an den unteren Segmenten erster Ordnung.

Der gemeinsame Charakter der Blätter dieser zweiten Frostformenreihe liegt darin, dass nur die Mittelpartie, d. h. ein schmälere oder breitere Streifen beiderseits der Rachis des untersten Blatttheiles bis schliesslich der unteren Spreitenhälfte oder selbst höher hinauf von der Einwirkung des Frostes getroffen wurde, weil diese Partie derzeit nicht durch Deckung geschützt war, während die geschützt gewesenen Seitenpartien der unteren sowie die ganze obere Blatthälfte sich normal ausbildeten. Jedes der unteren Primärsegmente zeigt daher seinen basalen Theil modificirt, seinen Scheiteltheil in den allermeisten Fällen in unveränderter Gestalt. Je nach dem Alter, in dem sich der betreffende Blatttheil zur Zeit der Frostwirkung befand, und je nach dem Grade respective der Ausdehnung der letzteren auf die Secundärsegmente ist das Aussehen der einzelnen Blätter später ein verschiedenes.

¹⁾ Auch alle im Folgenden aufgeführten Pflanzen entstammen den eigenen Excursionen, mit Ausnahme von drei Fällen, in denen die Sammler genannt sind.

²⁾ Auch in Sachsen: buschiger Felsenhang am Ufer der Mulde gleich oberhalb Rochsburg (29. Juni 1885 — H. F. L. 13210).

War das Blatt zur Zeit des Frostes schon sehr weit entwickelt, so werden die basalen Segmente zweiter Ordnung der jeweiligen Primärsegmente nur in ihrer vorderen Randpartie getötet, daher nur schwach verkleinert, auch in ihrem allgemeinen Umrisse nicht stark verändert, und ein solches Blatt fällt den normalen Blättern gegenüber nur wenig auf. In den meisten mir vorliegenden Fällen ist indessen eine mehr oder weniger starke Reduction der Basalsegmente der Primärfiedern eingetreten: unter meist entsprechender Verschmälerung bis zur halben Länge und weniger bis allmählich (und dieser Fall ist häufig) zu winzigen abgerundeten ohrartigen bis dreieckigen zahnartigen, ganzrandigen Läppchen, welche dann, falls sie nicht in einzelnen Fällen nach der Blattunterseite zu umgebogen sind, den schmalen Flügel- saum der Primärsegment-Mittelrippe gekerbt oder gezähnt erscheinen lassen, gerade so wie es bei einer anderen Frostform der Tafel XII, XIII an den Segmenten f und g der Fall ist. Die auf der lebend ge- bliebenen Partie selbst sehr stark reducirter Segmente etwa vorhandenen Sori enthalten normal entwickelte Sporangien mit gut ausgebildeten, normalen Inhalt führenden Sporen. Die Zahl der so veränderten basalen Secundärsegmente ist verschieden; bald ist es nur das erste Paar (d. h. das erste Segment rechts und links der Mittelrippe des Primärsegmentes), meist aber sind es zwei, drei oder mehr Paare bis zur Mitte des Primärsegmentes oder selbst weiter, doch so, dass in den allermeisten Fällen die Reihe der Frost- segmente durch normal entwickelte Segmente nicht unterbrochen wird. Es können ferner die basalen stärker bis sehr stark reducirten Secundärsegmente unter allmählicher Vergrößerung der folgenden ganz allmählich in die normal entwickelte obere Hälfte des Primärsegmentes übergehen (wie auf Tafel XII, XIII bei den Segmenten f und g), oder dieser Uebergang findet sehr rasch auf kurzer Strecke statt, oder die durch den Frost modificirte untere Partie ist gegen die obere normal gestaltete plötzlich scharf abgesetzt, so dass auf ein stark oder sehr stark verkleinertes Secundärsegment völlig unvermittelt ein normales Segment folgt. Weiterhin kann die Frostwirkung sich auf beide Längsseiten des Primärsegmentes erstrecken, oder sie trifft nur die eine und dann — wenigstens in den mir vorliegenden Fällen — fast ausnahmslos die gegen die Blattspitze aufwärts gekehrte Längsseite, so dass die grundwärts gekehrte normal ausgebildet ist. Schliesslich kann auch die obere Partie der betreffenden Primärsegmente vom Froste in geringerem Grade umgestaltet werden, so dass Formen wie die Segmente f und g auf Tafel XII, XIII entstehen. In anderen Fällen sind die untersten Segmente erster Ordnung total oder an den Spitzen erfroren, so dass dadurch das Gesamtaussehen des Frostblattes noch mehr verändert wird. Dass endlich manche Frost- blätter verschiedene der erwähnten Modificationen neben einander zeigen, braucht kaum noch erwähnt zu werden, desgleichen, dass die Frostwirkung als Ursache wie bei den unter A geschilderten Formen auch hier in Gestalt brauner abgestorbener Ränder, Spitzen etc. sichtbar bleibt (vergl. S. 37).

Fundorte sind in **Westpreussen**, Kreis Elbing (Höhe): im Cadiner Walde (Rehberge) auf freier, sonniger Stelle einer niedrigen Fichtenschonung auf dem „Schweinehof“ zwischen Forsthaus Scharfenberg und Cadinen (12. August 1894 — H. F. L. 17951, 17935 und 17936, 17937 und 17938, 17941—17943, d. h. von vier Pflanzen). — **Ostpreussen**, Kreis Johannisburg: auf lichter Stelle der bruchigen Rand- partie des Jagens 128 im Schutzbezirke Wielgila der Oberförsterei Turoscheln der Johannisburger Haide (28. August 1888 — H. F. L. 13201, 13202).¹⁾

¹⁾ Böhmen: an sonnigen Feldsteinmauern am Fusse des hohen Schneeberges bei Neudorf nächst Bodenbach (6. September 1873 — H. F. L. 5511). — Sachsen: Waldhohlweg der Porphyrhöhen auf dem rechten Ufer der Mulde, Grimma gegenüber, dem Rabensteine zu (21. Juni 1874 — H. F. L. 5898).

C. Rudimentäre Entwicklung zahlreicher zusammenhängender basaler Secundärsegmente an den Primärsegmenten vorzugsweise des mittleren und oberen Blatttheiles.

In den wesentlichen durch Frost bewirkten Formänderungen der basalen Secundärsegmente mehr oder weniger zahlreicher Segmente erster Ordnung stimmt diese Reihe mit der voraufgehenden B überein, nur dass hier der mittlere oder obere Blatttheil die Frostform zeigt, während die untere Blattpartie normale Ausbildung erfahren hat oder doch kaum auffällig verändert ist. Dadurch wird die Tracht der Blätter eine von derjenigen der voraufgehenden Reihe etwas abweichende, was besonders da auffällt, wo Formen beider Reihen auf derselben Pflanze neben einander auftreten. Das ist auch der einzige Grund, weshalb hier eine gesonderte Aufführung stattfindet; scharf geschieden sind die Formenreihen nicht.

Westpreussen, Kreis Elbing (Höhe): im Cadiner Walde (Rehberge) auf freier, sonniger Stelle einer niedrigen Fichtenschonung auf dem „Schweinehof“ zwischen Forsthaus Scharfenberg und Cadinen (12. August 1894 — H. F. L. 17939 und 17940, 17945 und 17946). Kreis Neustadt: auf freier Stelle im Jagen 55 der Forst zu Schloss Neustadt auf dem Südwesthange des Schlossberges bei Neustadt (29. August 1891 — H. F. L. 15882); Schlucht hinter dem Schlossberge bei der Ziegelei im Cedronthale nächst Neustadt (1. September 1891 — H. F. L. 15881). — **Ostpreussen**, Kreis Johannisburg: Waldrand am Südostufer des Niedersees im Jagen 74 des Schutzbezirkes Niederwald der Oberförsterei Curwien in der Johannisburger Haide (3. September 1888 — H. F. L. 13203, 13204); am Wiesenrande des gemischten Bestandes im Jagen 28 des Schutzbezirkes Czessinna der Oberförsterei Curwien (4. September 1888 — H. F. L. 13200, 13205).

D. Spitzen der Primärsegmente in verschiedenen Graden der derzeitigen Knospenlage eingerollt geblieben.

Die am schwächsten entwickelten Formen dieser Reihe sind solche Blätter, welche zur Zeit eines Spätfrostes nahezu vollständig ausgebildet waren. Sie zeigen nur die Spitzen der obersten Primärsegmente gekrümmt, und die Krümmungen sind auch nur sehr schwach abwärts bogige, so dass die Blätter von normal entfalteten nur wenig abweichen. Bei anderen, zur Zeit der Frostwirkung zwar fast völlig entwickelten, gegenüber den vorigen aber jüngeren Blättern werden jedoch die Krümmungen der Primärsegmentspitzen des oberen Spreitentheiles allmählich stärker bogig bis zuletzt halbkreisförmig abwärts, wie bei der auf Taf. XVIII dargestellten Blattspitze. Je jünger die Blätter bei Eintritt des Spätfrostes, je stärker ihre Segmentspitzen noch eingerollt waren, desto zahlreicher nach dem Blattgrunde zu sind nach und nach die mit ihren Spitzen eingerollt gebliebenen Primärsegmente, desto stärker bis schliesslich zum vollen Kreise oder selbst darüber hinaus bis zur $1\frac{1}{2}$ Windungen zeigenden schnecken- oder widderhornartigen Einrollung sind im oberen und mittleren Spreitentheile die Krümmungen (Taf. X, XI), während dieselben nach abwärts in den älteren, zur Zeit des Frostes bereits weiter ausgebildeten Blattregionen allmählich wieder schwächer werden, die untersten ältesten und bereits aufgerollt gewesenen Segmente erster Ordnung normale Form zeigen. Dabei sind die äussersten Segmentspitzen bald durch den Frost ganz getödtet, bald nur theilweise, bald gänzlich unversehrt und im letzteren Falle eventuell auch normal fructificirend, d. h. in den Sporangien der Sori vollständig entwickelte Sporen führend, während in anderen Fällen die Sori auf ihren jeweiligen jüngeren Entwicklungsstufen stehen geblieben sind. Die Blattspitze selbst ist entweder auch eingerollt oder überhängend geblieben und dann, wenn das Blatt noch

ziemlich jung war, meist ganz oder theilweise getödtet; oder sie hat sich, falls sie vom Froste verschont blieb, noch nachträglich aufgerollt (während die unter ihr befindlichen Primärsegmente eingerollt blieben), aber nicht vergrößert.

Die Blätter der in Rede stehenden Frostformen sind also unter sich zwar etwas verschieden, erhalten aber durch die Einrollung der Primärsegmentspitzen einen so eigenthümlichen gemeinsamen Charakter, dass das Gesamtaussehen ein sehr übereinstimmendes ist und den Pflanzen, namentlich wenn sämtliche oder die meisten Blätter derselben die Veränderung zeigen, ein ausserordentlich auffälliges Gepräge verleiht.

Sehr wahrscheinlich gehört in diese Formenreihe die auf S. 33 erwähnte var. *flexuosa* MOORE, wenigstens lässt, wie dort schon erwähnt, der Satz: „the secondary rachises are also curved in a tortuous manner“ eine Form ähnlich den hier geschilderten vermuthen, wenn auch die weitere Angabe: „the main rachis is strongly and curiously twisted in a zig-zag way“ nicht auf unsere Formen passt.

Dass die charakteristischen Krümmungen der Primärsegmente wirklich der Knospenlage derselben zur Zeit des Spätfrostes entsprechen und nicht — wie bei anderen Blättern beobachtet — stationär gebliebene Frostkrümmungen bereits ausgewachsener Blätter sind¹⁾, geht aus den oben geschilderten ganz allmählichen Uebergängen zwischen den ältesten und jüngsten Blättern der Pflanzen, der Form der Primärsegmentspitzen, der Entwicklungsstufe ihrer Sori, den eventuell beobachteten verschiedenen Tödtungsgraden der getroffenen Blatttheile hervor. Eine Erklärung der Erscheinung kann zur Zeit wohl nur dahin abgegeben werden, dass während der Zeit des Gefrorenseins in den noch nicht völlig entwickelten Geweben das Protoplasma der Zellen zwar nicht getödtet wurde, dass aber in ihm irgendwelche Veränderungen vor sich gegangen sind, welche weiteres Zellenwachsthum und Zellenvermehrung und damit normale Streckung des eingerollten Segmenttheiles unmöglich machen, während in dem oben erwähnten Falle der nachträglichen Aufrollung der ganzen Blattspitze wohl noch die Streckung, nicht aber weiterer Wachsthum erfolgt.

Westpreussen, Kreis Elbing (Höhe): in der „Dörbecker Schweiz“ auf freier Stelle im Gebüsch des Berghanges gegenüber der Wassermühle bei Reimannsfelde in ganz reiner Formentwicklung (8. August 1891 — H. F. L. 15850—15860, 15861—15865, 15866—15869). Auf freier Stelle des bewaldeten Hanges der am Fusse des Blaubeerberges in das Thal der Hommel mündenden Stagnitter Schlucht bei Elbing gleichfalls in ganz reiner Form (5. August 1891 — H. F. L. 15876 und 15877, 15878—15880). Im Cadiner Walde (Rehberge) auf freier, sonniger Stelle einer niedrigen Fichtenschonung auf dem „Schweinehof“ zwischen Forsthaus Scharfenberg und Cadinen, mit anderen Frostformen auf derselben Pflanze (12. August 1894 — H. F. L. 17956). Kreis Neustadt: zwischen niedrigem Gebüsch am Waldrande des Jagens 55 der Forst zu Schloss Neustadt auf dem Schlossberge bei Neustadt, mit anderen Frostformen auf derselben Pflanze (29. August 1891 — H. F. L. 15840, 15841). — **Ostpreussen**, Kreis Pr. Holland: auf lichter Stelle im Gebüsch des Hohlweges vor Rapendorf in reinen Formen (6. August 1891 — H. F. L. 15845 bis 15849; und auf derselben Stelle wieder am 15. August 1894 — H. F. L. 17929—17934). Kreis Sensburg: auf lichter Stelle in einer thalartigen Senkung des Kiefernhochwaldes Jagens 151 des Schutzbezirkes Nieden der Oberförsterei Guszianka in der Johannisburger Haide, mit anderer Frostform auf derselben Pflanze beisammen (13. September 1888 — H. F. L. 13199).²⁾

¹⁾ Vergl. FRANK, Die Krankheiten der Pflanzen, S. 183, 194 (2. Aufl., S. 184, 202).

²⁾ Sachsen: buschiger Felsenhang am rechten Ufer der Mulde gleich oberhalb Rochsburg, mit anderer Form auf derselben Pflanze (29. Juni 1884 — H. F. L. 13211, 13212).

E. Spitzen der Primärsegmente in verschiedenem Grade eingerollt geblieben und Blattspitze zugleich abnorm verkleinert.

Die in dieser Gruppe vereinigten Formen stimmen mit denjenigen der vorausgehenden Reihe, mit denen sie durch Uebergänge verbunden sind, in der mehr oder weniger starken Einrollung der Spitzen der mittleren oder in einzelnen Fällen selbst auch der nächst oberen Primärsegmente überein (Taf. XIX), unterscheiden sich aber durch auffälligere abnorme bis fast regelmässige Verkleinerung der durch den Frost stärker beeinflussten, aber immer völlig oder fast völlig ausgebreiteten Blattspitze (Taf. XIX). Die Secundärsegmente der letzteren sind allmählich immer mehr verkleinert, zunächst mehr verkürzt als verschmälert, dann aber sowohl gegen die Blattspitze selbst als auch gegen die Spitzen der Segmente erster Ordnung weiter zu immer kleineren ohrartigen, zuletzt ganzrandigen Läppchen reducirt, deren Ränder bald flach, bald ziemlich stark nach unten, in anderen Fällen nach der Oberseite zu flacher aufwärts gebogen sind. Bei fertilen Blattspitzen ist die Unterseite dieser Segmente manchmal durch normal entwickelte, namentlich auch vollkommen ausgebildete Sporen führende Sori so dicht besetzt, dass nur die Scheitelpartie der grösseren Segmente nackt sichtbar bleibt, während an anderen Blättern die Sori daselbst (nicht dagegen die sie tragende Blattfläche) im jüngeren Entwicklungsstadium getödtet wurden. In Bezug auf die Bräunung und Tödtung der Segmentränder und -Spitzen gilt im Allgemeinen das bereits früher Gesagte (S. 37).

Zu dieser Formenreihe gehört auch das mir vorliegende Blatt der forma *diversiloba* WARNST., welche schon auf S. 33 specieller beschrieben wurde.

Ostpreussen, Kreis Sensburg: in einer thalartigen Senkung des Kiefernhochwaldes Jagen 151 im Schutzbezirke Nieden der Oberförsterei Guszianka in der Johannisburger Haide, mit anderer Frostform zusammen auf derselben Pflanze (13. September 1888 — H. F. L. 13199).¹⁾

F. Proportional mehr oder weniger allmählich verkleinerte Blattspitzen.

Das auf Taf. XIV, XV, Fig. 1 um ein Viertel verkleinert abgebildete Blatt veranschaulicht eine andere Frostform, bei welcher die untere und mehr oder weniger auch die mittlere Partie der Spreite völlig normal ausgebildet ist oder nur selten vereinzelte Primärsegmente schwach gekrümmte Frostspitzen zeigen, während etwa das obere Drittel (oder etwas mehr) des Blattes eine gegen die Spitze ganz allmählich sich steigernde proportionale und in der Regel auch dem Gesamtumrisse nach regelmässige Verkleinerung der Secundärsegmente erfahren hat. Die letzteren werden, vom normal entwickelten Blatttheile ausgehend, zunächst allmählich verkürzt, behalten aber allgemeine Form und feine Zähnung des Randes respective des abgerundeten Scheitels noch bei. Nach und nach werden sowohl gegen die Spitzen der einzelnen Primärsegmente als auch gegen die Blattspitze selbst die Segmente zweiter Ordnung unter weiterer Verkleinerung allmählich abgerundet bis zugespitzt dreieckig und die Zähnelung ihres Scheitels verschwindet. Noch weiter nach jeder Richtung treten sie zuletzt als immer kleinere ohr- bis schliesslich zahnartige, an ihrem Scheitel gebräunte Läppchen auf, welche in die gesägten Primärsegment- und Blattspitzen all-

¹⁾ Sachsen: buschiger Felsenhang am rechten Ufer der Mulde gleich oberhalb Rochsburg, mit anderer Form zusammen auf derselben Pflanze (29. Juni 1884 — H. F. L. 13212). — Baiern: Abbach bei Regensburg, gesammelt von ZAHN (= forma *diversiloba* WARNST. — H. F. L. 17919).

mählich übergehen und, durch den schmalen Flügelsaum der Mittelrippe der Primärsegmente zusammenfliessend, letztere beiderseits zierlich gesägt erscheinen lassen. Alle mir vorliegenden Blätter sind auf diesen Segmenten dicht mit Fruchthäufchen bedeckt, welche — mit Ausnahme der unreif gebliebenen der äussersten Spitzen — in den Sporangien normal ausgebildete Sporen enthalten.

Westpreussen, Kreis Neustadt: im niedrigen Gebüsch am Waldrande des Jagens 55 der Forst zu Schloss Neustadt auf dem Schlossberge bei Neustadt (29. August 1891 — H. F. L. 15843). Bruchige Uferstelle des Cedronbaches im Jagen 49 der Forst zu Schloss Neustadt, oberhalb der Ziegelei im Cedronthale bei Neustadt (23. August 1891 — H. F. L. 15870—15872).¹⁾

G. Regelmässige Verschmälnerung der Blätter durch gleichmässige Verkürzung sämtlicher Primärsegmente.

Diese von mir nur einmal gefundene Form ist ausserordentlich auffällig. Die grossen Blätter sind vollständig aufgerollt; aber an sämtlichen Primärsegmenten (bisweilen mit Ausnahme des basalen Paares) sind die Spitzen fast gleichmässig total erfroren, gebräunt und vertrocknet und in diesem Zustande auch meist erhalten geblieben. Die den erfrorenen Spitzen zunächst befindlichen Secundärsegmente sind unversehrt geblieben oder bisweilen höchstens an ihrem Scheitel gebräunt, dabei kräftig entwickelt, so dass sie die getödtete Segmentspitze mehr oder weniger zwischen sich verstecken und den Scheitel der Primärsegmente fast regelmässig abgerundet erscheinen lassen (Taf. XX—XXIII). Auch die Blattspitze selbst ist in gleicher Weise modificirt. Nur selten sind die Spitzen einzelner Primärsegmente nicht oder nur auf sehr kurze Strecke erfroren, doch im Ganzen verkleinert und blassgrün gefärbt. Die Blätter werden auf diese Weise und je nach dem Alter, welches sie bei Eintritt der Frostwirkung hatten, mehr oder weniger bis ausserordentlich verschmälert, so dass die Spreite von 16 cm Breite bei 57 cm Länge bis zu einer Breite von nur 5,5 cm bei 35 cm Länge, der Umriss der Spreite von breit-linealischer bis zu lanzettlicher Form schwankt (vergl. Taf. XX—XXIII) und in dieser Beziehung oft die Blätter einer und derselben Pflanze erhebliche Verschiedenheiten zeigen. Die auf den fertilen Blättern sehr reichlich vorhandenen Sori sind theils normal entwickelt, theils aber klein geblieben und mit einer geringeren Zahl gut ausgebildeter Sporangien versehen, theils auch — und zwar gegen die Spitzen der Primärsegmente wie des Blattes — erfroren, aber deutlich im derzeitigen Entwicklungszustande erhalten.

In der Gesamtttracht erinnern die mittelbreiten Blätter dieser Frostform lebhaft an die aus England bekannte var. *Pinderi* MOORE²⁾ der gleichen Art, die sich aber durch normal ausgebildete wenn auch mehr oder weniger abgerundete Scheitel der Primärsegmente etc. als eigentliche Varietät charakterisirt.

Ostpreussen, Kreis Memel, kurische Nehrung: am westlichen Theile des Nordhanges der „Grikinn“ (Dünenthal am Südfusse des Blocksberges) bei Schwarzort, in etwa halber Höhe des Hanges auf freier Stelle des Waldes am 12. August 1889 in zahlreichen Exemplaren mit sämtlich in der geschilderten Form ungebildeten und zugleich auch mit total erfrorenen Blättern; nur ein einziges junges nachgewachsenes Blatt der einen Pflanze normal entwickelt. Die in der Nähe unter Schutz stehenden Pflanzen waren sämtlich normal. Bei einem zweiten Besuche am 11. Juni 1892 fand sich an den (allerdings noch nicht vollständig entwickelten) Blättern der Pflanzen desselben Standortes keine Spur von Frostbeschädigung. (H. F. L. 13774—13780.)

¹⁾ Hessen: am Bilstein im Höllenthale östlich vom Meissner, gesammelt von ZABEL (H. F. L. 17922).

²⁾ MOORE, Nature-printed British Ferns, I. S. 179, 196. — LOWE, Our Native Ferns, I. S. 241, Fig. 189.

H. Proportionale Verkleinerung plötzlich abgesetzter Spitzen der Primärsegmente.

An den Blättern des *Aspidium Filix mas* — und in gleicher Weise namentlich auch an denen des *Athyrium Filix femina* ROTH — tritt uns bisweilen die Erscheinung entgegen, dass vereinzelte Primärsegmente ihre untere Partie in Bezug auf die Grösse ihrer Segmente zweiter Ordnung ganz normal ausgebildet, die obere Partie dagegen selten allmählich, meist sehr plötzlich abgesetzt und proportional verkleinert zeigen, d. h. die Secundärsegmente sind mehr oder weniger bis stark verkürzt und zugleich entsprechend verschmälert, aber nicht monströs, der ganze reducirte Theil des Primärsegmentes besitzt Gröszen- und Formverhältnisse eines jüngeren Entwicklungsstadiums, ist auf letzterem stehen geblieben. In Fig. 4 der Tafel V sehen wir am Segmente a der rechten Blattseite einen solchen Fall in weniger ausgeprägter Form, von welcher aus Uebergänge zu ausserordentlich auffallenden Gröszenunterschieden zwischen basaler und apicaler Segmenthälfte hinüberleiten, wie folgende Beispiele zeigen.

1. Die normal entwickelte basale, drei Paare gewöhnlicher Secundärsegmente aufweisende Partie des Primärsegmentes ist 15 mm lang und 17 mm breit; die ansetzende apicale Partie (mit — von der gesägten Spitze abgesehen — 13 Segmentpaaren¹⁾) hat bei 36 mm Länge eine mittlere Breite von nur 9 mm, beide Partien gehen aber wenigstens einseitig noch allmählich in einander über. Das ganze Primärsegment ist nur 41 mm, das ihm entsprechende gegenüberstehende normale Primärsegment bei gleicher Breite (17 mm am Grunde) dagegen 90 mm lang.

2. Der normal ausgebildete basale, 5 Secundärsegmentpaare umfassende Theil des Primärsegmentes ist 25 mm lang und am Grunde 20, weiter aufwärts 15 mm breit; der scharf, aber nur wenig abgesetzte reducirte Theil (10 Segmentpaare bis zur gesägten Spitze) bei einer Länge von 30 mm an seinem Grunde nur 10 mm breit, von da ab allmählich verjüngt.

3. Basaler normaler Segmenttheil aus 3 Segmentpaaren zweiter Ordnung 12 mm lang und in der Mitte 18 mm breit; reducirter, plötzlich abgesetzter Segmenttheil (mit ca. 19 Paaren Segmente zweiter Ordnung) bei 41 mm Länge in fast seiner ganzen Ausdehnung ca. 6 mm breit und erst gegen die Spitze rasch verjüngt.

4. Normaler basaler Theil des Primärsegmentes (6 Segmentpaare) 34 mm lang und zuletzt noch 27 mm breit; reducirter, plötzlich abgesetzter Theil (ca. 18 Segmentpaare) 48 mm lang und nur 9 mm breit, erst im oberen Drittel sich allmählich verjüngend.

5. Basale normale Partie (8 Segmentpaare) 58 mm lang und 40 mm breit; reducirte, plötzlich abgesetzte Partie (13 Segmentpaare) bei 48 mm Länge im Mittel nur 13 mm breit (an ihrer Basis schwach verbreitert). Die Länge des reducirten Theiles ist hier nicht ganz genau festzustellen, da die äusserste Spitze abgebrochen ist.

Die proportionale Verkleinerung der Secundärsegmente findet in einzelnen Fällen beiderseits der Mittelrippe des Primärsegmentes gleichmässig statt. In anderen Fällen sind die Secundärsegmente der einen Seite bis zu einem Drittel stärker verkleinert als auf der entgegengesetzten. In einem Falle sind in dem veränderten Spitzentheile des Primärsegmentes (von der äussersten sehr stark und gleichmässig reducirten Spitze abgesehen) die Secundärsegmente der einen Längsseite sogar normal ausgebildet, im Mittel 8 mm

¹⁾ Diese Zahl kann natürlich nur annähernd gegeben werden, da ja der Uebergang der Secundärsegmente in die gesägte Segmentspitze allmählich erfolgt. Es soll damit nur im Allgemeinen das Verhältniss des reducirten zum normal entwickelten Theile des Primärsegmentes angedeutet werden.

lang und $3\frac{1}{2}$ mm breit, während diejenigen der gegenüberliegenden Seite proportional auf im Mittel 4 mm Länge und 2 mm Breite reducirt sind; in Folge dessen ist die betreffende Partie des Primärsegmentes bogig gekrümmt, die verschmälerte Seite concav.

Die Secundärsegmente des reducirten Segmenttheiles sind aber nicht nur unter Beibehaltung ihrer allgemeinen Gestalt und der sehr feinen Zähnelung ihrer Ränder proportional verkleinert, sie sind auch in der Textur den normal ausgebildeten Segmenten gegenüber verschieden. Sie sind im Allgemeinen dünner und zarter, um so mehr, je stärker die Reduction erfolgt ist, dabei fast stets deutlich bis auffallend heller bis bleichgrün oder gelblichgrün, um so auffallender, je weiter sie in der Entwicklung zurückgeblieben waren. Auf ihnen etwa befindliche Sori sind (mit Ausnahme der endständigen des einzelnen Secundär- als auch des ganzen Primärsegmentes) den normalen gegenüber gleichfalls entsprechend verkleinert, mit normalem Schleier versehen, doch führen sie, soweit ich untersuchen konnte¹⁾, eine geringere Zahl normal entwickelter Sporangien, deren Sporen aber zur Zeit noch nicht reif waren.

Diese letzteren Umstände weisen, wie die proportionale Verkleinerung des betreffenden Theiles, gleichfalls darauf hin, dass letzterer auf einer jüngeren Entwicklungsstufe stehen geblieben ist, von einem bestimmten Zeitpunkte an kein Wachsthum mehr erfahren hat. Dass diese Erscheinung auf eine Frostwirkung zurückzuführen sein dürfte, schliesse ich aus dem Umstande, dass sich dieselben Verhältnisse in umfangreicherer Weise und mit in den verschiedensten Graden auftretenden Frostspuren in der folgenden Gruppe J der Frostformen wiederholen und auch bei den eben besprochenen Formen vereinzelt Frostspuren als gebräunte Spitzchen sichtbar sind, gewöhnlich allerdings der betreffende Segmenttheil solche nicht aufweist. Hinzufügen muss ich aber, dass in mehreren Fällen sich genau an der Grenze zwischen der normalen und verkleinerten Segmentpartie eine kleine braun geränderte, abgestorbene Wundstelle bemerkbar macht, welche die Annahme zulässt, dass dadurch die Zufuhr von Nährstoffen aus dem unteren in den oberen Segmenttheil herabgesetzt wird, während zugleich in Folge geringeren Chlorophyllgehaltes auch die Assimilationsgrösse der oberen Segmentpartie sinkt, und dass in Folge dieser Umstände die obere Partie des Primärsegmentes nur geringe Grösse erhält. Möglicher Weise ist aber die betreffende Verwundung erst später entstanden, also nicht die primäre Ursache; das lässt sich jedoch in den vorliegenden Fällen nicht entscheiden. Ist aber Frostwirkung die Ursache der auffallenden Veränderungen an den Blatttheilen, so wäre für sie augenblicklich nur die schon auf S. 35 bei anderen Frostformen gegebene Erklärung anzuführen, wobei es allerdings auffällig bleibt, dass — wenigstens in allen mir von *Aspidium Filix mas* vorliegenden Fällen — nur ein oder zwei Primärsegmente eines Blattes unter lauter normalen die geschilderte Erscheinung zeigen.

Westpreussen, Kreis Elbing (Höhe): im Hohlbachgrunde zwischen dem Forsthouse Neu-Panklau und der Ziegelei zu Cadinen abwärts, auf dem rechten Ufer im Gebiete des Cadiner Waldes (9. August 1893 — H. F. L. 17356); desgleichen im Hohlbachgrunde vom Forsthouse Neu-Panklau aufwärts im Lenzener Bauernwalde (23. August 1893 — H. F. L. 17357). In der am Fusse des Blaubeerberges in das Thal der Hommel mündenden Stagnitter Schlucht bei Vogelsang nächst Elbing (26. August 1893 — H. F. L. 17355). — **Ostpreussen**, Kreis Sensburg: im Jagen 114 des Kiefernhochwaldes im Schutzbezirke Nikolaiken der Oberförsterei Nikolaiken, Johannisburger Haide (24. August 1890 — H. F. L. 15308).²⁾

¹⁾ Ich besitze zufällig nur ein derartiges fructificirendes Exemplar.

²⁾ Buchenwald des Habelberges oberhalb Meerswinden bei Geisa in der Rhön (19. August 1879 — H. F. L. 17923).

J. Blattspitze plötzlich abgesetzt proportional verkleinert und zugleich mit allen Graden dauernd sichtbarer Frostwirkung.

Aus dieser eigenthümlichen Gruppe liegen mir 9 Blätter von 7 verschiedenen Pflanzen vor. Wie in der vorhergehenden Gruppe die Spitzen einzelner Primärsegmente, so sind hier die ganzen Spitzen, das obere Drittel und mehr bis in einem Falle fast die oberen zwei Drittel der Spreite plötzlich abgesetzt proportional verkleinert — namentlich meist mit auffallend verkleinerten Secundärsegmenten (noch mehr, wie in Fig. 4 der Taf. V) — und in ihrer Grösse auf einer jüngeren Entwicklungsstufe stehen geblieben, wie es durch die auf Taf. V, Fig. 4 in natürlicher Grösse wiedergegebene obere Partie eines Blattes dargestellt wird. An der Grenze zwischen dem normal ausgebildeten unteren und dem reducirten oberen Blatttheile ist eine Wundstelle an der Rachis nicht wahrnehmbar, so dass der für einzelne Fälle der vorausgehenden Gruppe (S. 45) etwa zu erhebende Einwand wegfällt und nur die Einwirkung eines Spätfrostes als Erklärungsursache dieser weiteren Formenreihe in dem auf S. 35 angegebenen Sinne übrig bleibt. Die Frostwirkung als Ursache wird aber durch die folgenden thatsächlichen Verhältnisse sowie auch durch gleiche, aber in noch viel auffälligerer Weise bei *Athyrium Filix femina* Roth beobachtete Formen unterstützt.

Während in zwei Fällen die verkleinerte Blattspitze nur an den Spitzen sehr vereinzelter Primär- und Secundärsegmente Bräunung respective Tödtung durch Frost unter auffallender Verkleinerung der betreffenden Spitzen bemerken lässt — an dem auf Taf. V, Fig. 4 abgebildeten Blatte an den mit a, b und c bezeichneten Stellen —, sind bei anderen Blättern die Spitzen sämtlicher Primärsegmente sowie die Blattspitze selbst durch Frost getödtet oder vereinzelte Primärsegmente mehr oder weniger gebräunt bis total abgestorben. In einem anderen Falle zeigt die verkleinerte Blattspitze zugleich erose Entwicklung, und bei drei Blättern einer Pflanze besitzen die Primärsegmente des verkleinerten Blatttheiles zugleich die so sehr charakteristische starke Einrollung, wie sie auf Taf. X, XI abgebildet wurde, bei zweien dieser Blätter auch die bogige Krümmung der Blattspitze auf Taf. XVIII.

Während ferner bei den am wenigsten veränderten Blättern Textur und Färbung der Blattspitze (von den völlig getödteten Theilen natürlich abgesehen) wenig oder garnicht von derjenigen der normal ausgebildeten unteren Blattpartie abweichen, ist bei den stärker modificirten die Textur eine merklich zartere, die Färbung eine heller grüne. Die etwa vorhandenen Sori sind in einem Falle normal entwickelt, wenn auch in geringerer Zahl vorhanden, in einem anderen Falle hingegen klein geblieben und zum Theil getödtet.

Betrachten wir die einzelnen Blätter specieller, so ergibt sich folgendes Verhalten.

1. Basaler Blatttheil 24 cm lang und 17 cm breit ¹⁾; verkleinerte Blattspitze 13,5 cm lang und 9 cm breit ²⁾. Diese verkleinerte Blattspitze ist jedoch nur auf der einen Seite im Verhältniss von 11 : 4,5 der angrenzenden Primärsegmente plötzlich abgesetzt; die gegenüberliegende Längsseite ist mit dem unteren Blatttheile von gleicher Breite, aber letzterer ist in seiner oberen Region der gleichliegenden Längsseite gleichfalls schon stark verschmälert. ³⁾ Reducirte Blattspitze in Färbung und Textur von der normalen

¹⁾ An der breitesten Stelle gemessen, die in der Regel an der Grenze beider Regionen, bisweilen etwas tiefer liegt.

²⁾ An der Basis, d. h. an der Grenze dieses Spreitentheiles gegen den normal ausgebildeten gemessen.

³⁾ Dieser Fall ist der einzige derartige; bei allen übrigen Blättern sind die reducirten oberen Theile beidseitig gleichmässig plötzlich abgesetzt.

Blattpartie nicht verschieden, Primärsegmente nur vereinzelt an ihren äussersten Spitzen getödtet; Sori klein, zum Theil getödtet. (H. F. L. 17354.)

2. Normal ausgebildeter unterer Blatttheil 22,5 cm lang, 28 cm breit; reducirte Blattspitze 20 cm lang und 14,5 cm breit, in Textur und Färbung nur schwach verschieden, nur an einzelnen Primär- und Secundärsegmentspitzen todtte Froststellen zeigend, steril. (H. F. L. 17353 = Taf. V, Fig. 4.)

3. Unterer normaler Blatttheil 33,5 cm lang und 25 cm breit; reducirte Spitze 20 cm lang und 15 cm breit, mit zwei fast ganz abgefrorenen Primärsegmenten, in Textur und Farbe wenig abweichend, vollständig fruchtbar mit normal ausgebildeten Sporen. (H. F. L. 17350.)

4. Normal entwickelte Blattpartie 36 cm lang und 30,5 cm breit; abgesetzte Blattspitze 15 cm lang und 11 cm breit, äusserste Spitzen sämmtlicher Primärsegmente und oberster Theil der ganzen Blattspitze total erfroren, die gesunden Partien von schwächerer Textur und deutlich hellerer Färbung, steril. (H. F. L. 17349.)

5. Normaler Blatttheil 37 cm lang und 27 cm breit; abgesetzte Spitze (unvollständig) 12 cm lang und 9 cm breit, bis auf die fünf untersten Primärsegmente total erfroren, verschrumpft und z. Th. abgebröckelt, die fünf unteren Primärsegmente an ihren Spitzen gleichfalls total erfroren, sonst z. Th. grünbraun, z. Th. missfarbig bleicher grün, steril. (H. F. L. 17351.)

6. Normaler Blatttheil mit nur drei Primärsegmentpaaren, 11,5 cm lang und 16 cm breit; reducirter oberer Blatttheil ca. 18 cm lang und 9,5 cm breit, seine äusserste Spitze total erfroren, einzelne Primärsegmente mehr oder weniger braungrün, sonst die letzteren erose Formen zeigend und vereinzelt — wie auch die normalen unteren Primärsegmente — am Scheitel zwei- bis dreispitzig gegabelt, in Textur und Färbung wenig verschieden, steril. (H. F. L. 17352.)

7. Drei Blätter einer Pflanze im normal ausgebildeten basalen Theile 15—27 cm lang und 10,5—13,5 cm breit; abgesetzte Spitzen 6,5—8,5 cm lang und (ohne Rücksicht auf den eingerollten Theil ihrer Primärsegmente) 3,2—5 cm breit, in Textur und Färbung nicht abweichend, wohl aber die Spitzen ihrer Primärsegmente (wie auch verschiedener der normalen Blattpartie) mehr oder weniger bogig gekrümmt bis stark und fast zur Hälfte widderhornartig eingerollt (wie bei dem auf Taf. X. XI dargestellten Blatte) und z. Th. an den äussersten Spitzen getödtet; äusserste Blattspitze zweier Blätter bogig abwärts gekrümmt (wie auf Taf. XVIII), am dritten Blatte gestreckt, aber total erfroren; steril. (H. F. L. 17926.)

Westpreussen, Kreis Elbing (Höhe): in der am Fusse des Blaubeerberges in das Thal der Hommel mündenden Stagnitter Schlucht bei Vogelsang nächst Elbing; drei Pflanzen mit je nur einem monströsen Blatte unter lauter normalen, die vierte Pflanze mit mehreren (26. August 1893 — H. F. L. 17350—17353). An dem freien Hange des gegen Cadinen verlaufenden Hohlweges beim Gute Panklau; nur ein Blatt auf der sonst normalen Pflanze (24. August 1893 — H. F. L. 17354). Auf freier Stelle am Waldrande eines Bachthales, dem sogenannten „Kleigrund“, südöstlich von Succase; nur ein Blatt auf der sonst normalen Pflanze (18. August 1893 — H. F. L. 17349). Im Cadiner Walde (Rehberge) auf freier, sonniger Stelle einer niedrigen Fichtenschonung auf dem „Schweinehof“ zwischen Forsthaus Scharfenberg und Cadinen (12. August 1894 — H. F. L. unter Nr. 17949 der Formengruppe L). — **Ostpreussen**, Kreis Fischhausen: in der Warnicker Forst, Bezirk am Südufer des Mühlenteiches bei Rauschen; an einem trockenen mit *Calluna* bewachsenen Waldgraben am Rande einer Schonung auf freier, sehr

sonniger Stelle; drei Blätter (die oben unter 7 beschriebene Form) unter den übrigen normalen derselben Pflanze (23. Juni 1894 — H. F. L. 17926).

K. Proportionale Verkleinerung ganzer Blätter mit oder ohne sichtbare Frostverletzungen.

Die proportionale Verkleinerung, welcher bei den Formen der voraufgehenden Gruppe nur die obere Blattpartie unterliegt, erstreckt sich in der jetzt zur Betrachtung gelangenden Formenreihe auf das ganze Blatt. Schon in der vorigen Gruppe wurde ein Fall (Nr. 6, S. 47) erwähnt, in welchem der normal ausgebildete untere Blatttheil nur noch aus drei Paar Primärsegmenten besteht. Weitere Uebergänge zu schliesslich in ihrer ganzen Ausdehnung reducirten Frostblättern liegen mir zur Zeit zwar von *Aspidium Filix mas* nicht vor, wohl aber von *Athyrium Filix femina* ROTH, forma *sublatipes* LSSX., bei welchem unter sonst gleichen Verhältnissen zuletzt nur noch das letzte basale Segmentpaar normal, der ganze übrige Blatttheil scharf abgesetzt proportional verkleinert, seine Spitze zugleich total erfroren ist.

Die proportionale Verkleinerung, bei welcher das flach ausgebreitete Blatt in den allermeisten Fällen seine regelmässige Form im Gesamtumriss wie auch in den sämtlichen Primär- und Secundärsegmenten beibehält, so dass es, von den geringeren Dimensionen aller Theile abgesehen, sonst dem normal ausgebildeten Blatte gleicht, tritt in sehr verschiedenen Graden auf, in einzelnen Fällen von den älteren bis zu den jüngsten Blättern allmählich, während in anderen Fällen die fast auf ein Drittel reducirten, ausserordentlich zierlich aussehenden Blätter als jüngste unvermittelt zwischen den älteren normalen Blättern der Pflanze stehen. Zugleich sind die betreffenden Blätter im Vergleiche mit den normalen Blättern entsprechend zarter, ihre Farbe ist eine heller grüne bis zuletzt gelblichgrüne, und bei einem fruchtbar angelegten Blatte sind sämtliche Sori getödtet, so dass die Indusien als winzige braune Tüpfelchen sich von der blassgrünen Blattfläche abheben.

An einzelnen Blättern sind Frostverletzungen nicht sichtbar, bei anderen sind die äussersten Spitzen einzelner Primärsegmente getödtet und gebräunt. In einem Falle ist eine Anzahl basaler Primärsegmente der einen Längsseite erfroren und bis auf kleine Stummel abgebrochen, während auf der gegenüberliegenden Längsseite die basalen Secundärsegmente einiger Segmente erster Ordnung die auf S. 39 beschriebene Reduction zu ohrartigen Läppchen erfahren haben. Ein anderes Blatt zeigt die ausnahmsweise eingerollt gebliebene erfrorene Spitze als braunes Knäuel.

Alle diese Erscheinungen lassen die Erklärung zu, dass es sich auch hier, wie bei den unter H (S. 44) und J (S. 46) beschriebenen Fällen, um Frostformen handelt, welche in unbekannten, molekularen, durch das Gefrieren hervorgerufenen Veränderungen des Protoplasmas ihren Grund haben, in Folge welcher das Blatt zwar nicht getödtet wurde, aber seine weitere Wachstumsfähigkeit verlor (S. 35, 45, 46).

Ein paar Beispiele mögen zur speciellen Erläuterung folgen.

1. Spreite des normalen Blattes 44 cm lang und 15 cm breit, grösste Secundärsegmente 10 mm lang und 4 mm breit; — Spreite eines etwas verkleinerten jüngeren Blattes derselben Pflanze 31 cm lang und 10,5 cm breit, ihre grössten Secundärsegmente 6 mm lang und 3 mm breit; — Spreite eines dritten noch jüngeren reducirten Blattes 22,5 cm lang und 7,5 cm breit, grösste Secundärsegmente derselben 5 mm lang und 2 mm breit; — Spreite des vierten jüngsten Blattes 19 cm lang und 7 cm breit, ihre

grössten Secundärsegmente 4 mm lang und 1,5 mm breit; Verkürzung des Blattstieles von 11 cm allmählich auf 5 cm Länge. Alle Blätter ohne Verletzungen. (H. F. L. 17947.)

2. Spreite des normalen Blattes 43 cm lang und 17,5 cm breit, seine grössten Secundärsegmente 11 mm lang und 4 mm breit; — Spreite eines reducirten Blattes 19,5 cm lang und 8,5 cm breit, ihre grössten Secundärsegmente 4 mm lang und 1,5—2 mm breit; — drittes Blatt derselben Pflanze noch ein wenig kleiner; nur wenige Primärsegmentspitzen in geringer Ausdehnung gebräunt; Uebergänge fehlen; Blattstiele 17 : 8 cm lang. (H. F. L. 17359.)

3. Grosses Blatt mit in seinem unteren Theile total erfrorenen, ganz verschrumpften Primärsegmenten, im mittleren Theile die unter B (S. 38) und C (S. 40) beschriebene Reduction basaler Secundärsegmente zeigend; Spitze normal; ursprüngliche Länge der Spreite 36 cm, Breite 17 cm; grösste Secundärsegmente 7 mm lang und 3 mm breit. — Spreite des reducirten Blattes ca. 19 cm lang und 10 cm breit, seine grössten Secundärsegmente 4 mm lang und knapp 2 mm breit, eine Anzahl der untersten Primärsegmente der einen Längsseite total erfroren, die der gegenüberliegenden Seite z. Th. an ihrem Grunde mit auf ohrartige Läppchen reducirten Secundärsegmenten; äusserste Blattspitze total erfroren. (H. F. L. 17944.)

Westpreussen, Kreis Elbing (Höhe): im Cadiner Walde (Rehberge) auf freier, sonniger Stelle einer niedrigen Fichtenschonung auf dem „Schweinehof“ zwischen Forsthaus Scharfenberg und Cadinen (12. August 1894 — H. F. L. 17944, 17947). Kreis Carthaus: Weghang im Walde am Fusse des Thurmberges bei Schöneberg (4. September 1893 — H. F. L. 17358, 17359). — **Ostpreussen**, Kreis Johannisburg: thalartige Mulde am Hange des Kiefernhochwaldes Jagen 129 des Schutzbezirkes Lipnick der Oberförsterei Johannisburg, Johannisburger Haide (13. August 1890 — H. F. L. 15298).¹⁾

L. Verschiedene Frostformen an demselben Blatte oder auf derselben Pflanze vereinigt.

In dieser Gruppe treten uns zuerst Blattgestalten entgegen, bei denen an einem und demselben Blatte verschiedene Frostformen vereint vorhanden sind, wodurch ganz absonderliche, im Vorhergehenden noch nicht beschriebene Monstrositäten entstehen.

1. Betrachten wir zunächst das auf Taf. XII, XIII in natürlicher Grösse abgebildete Blatt. Die untersten Primärsegmentpaare sind normal ausgebildet. An den aufwärts folgenden Segmenten erster Ordnung, e, sind die äussersten Spitzen sowie die Scheitel der denselben zunächst stehenden Secundärsegmente schwach gebräunt und todt, sonst aber sind diese z. Th. mit der Spitze schwach bogig gekrümmten Primärsegmente völlig normal. Die letzten derselben gehen nun durch stärkere allmähliche Verjüngung ihres Scheiteltheiles in die Region d, diese in die Regionen c und b über, in welchen die Primärsegmente unter fortschreitend stärkerer Reduction ihrer oberen und mittleren und zuletzt auch der basalen Segmente zweiter Ordnung die Formen der in Fig. 1, Taf. XIV, XV dargestellten oberen Blatthälften der Gruppe F (S. 42) wiederholen, die dann in den zugleich plötzlich stärker verkürzten Primärsegmenten a am schärfsten ausgeprägt ist. Der oberste, plötzlich wieder verbreiterte Blatttheil zeigt schliesslich in den Primärsegmenten f und noch mehr denjenigen bei g die starke Reduction zahlreicher zusammenhängender basaler

¹⁾ Württemberg: Wald bei Unteressendorf, gesammelt vom Pfarrer Dr. Probst (H. F. L. 12567).

Segmente zweiter Ordnung, wie bei den Formen der Gruppe B (S. 38) und C (S. 40), nur mit dem Unterschiede, dass im vorliegenden Falle die breite Endpartie der Primärsegmente und die Blattspitze selbst auch noch erose Ausbildung erfahren haben. Frost als Ursache dieser Form ist an allen umgestalteten Primär- und Secundärsegmenten auch von der Region d an aufwärts bis zur äussersten Blattspitze in Gestalt gebräunter und abgestorbener Segmentscheitel wahrnehmbar.

Westpreussen, Kreis Neustadt: bruchige Uferstelle des Cedronbaches im Jagen 49 der Forst zu Schloss Neustadt (oberhalb der Ziegelei im Cedronthale) bei Neustadt (23. August 1891 — H. F. L. 15873 — zugleich mit Blättern der auf Taf. XIV, XV, Fig. 1 dargestellten Frostform der Gruppe F = H. F. L. 15870—15872; vergl. S. 42).

2. Eine zweite eigenthümliche Frostform repräsentirt das auf Taf. XIV, XV, Fig. 2 in Dreiviertel seiner natürlichen Grösse abgebildete Blatt. Bei diesem ist nur das unterste Paar der Primärsegmente normal ausgebildet. Die folgenden Paare a zeigen die auf S. 40 beschriebene und auf Taf. X, XI dargestellte, die Gruppe D charakterisirende bogige oder meist widderhornartige Einrollung der Spitzen in aufwärts immer mehr zunehmendem Grade und stetiger Verkürzung der zuletzt an den Spitzen auch gebräunten und abgestorbenen Segmente, die dann gegen b wieder in kurze gestreckte, zuletzt total erfrorene Primärsegmente übergehen. Der obere, plötzlich wieder verbreiterte Blatttheil tritt im Allgemeinen im Charakter der nebenan in Fig. 1. der Taf. XIV, XV abgebildeten obersten Blattpartie, also der Formengruppe F (S. 42) auf (Segmente d), jedoch in unregelmässiger, theils durch starke Verkürzung der dortigen Primärsegmente, theils durch völlige Tödtung und Verschrumpfung der Segmente in grösserer Ausdehnung bedingter Form (Segmente c). Die äusserste Blattspitze war leider abgebrochen. Die Frostspuren sind in dieser Region die gleichen wie unter 1 angegebenen.

Westpreussen, Kreis Neustadt: zwischen niedrigem Gebüsch am Waldrande des Jagens 55 der Forst zu Schloss Neustadt auf dem Schlossberge (am Nordosthange über der Ziegelei im Cedronthale) bei Neustadt (29. August 1891 — H. F. L. 15844); zusammen mit Frostformen der Gruppen E (S. 42, Taf. XIX) und F (S. 42, Taf. XIV, XV, Fig. 1) auf derselben Pflanze (H. F. L. 15844, zweites Blatt, sowie 15843).

3. Eine dritte, im Vorhergehenden noch nicht beschriebene Frostform wird durch das auf Taf. XVI, XVII in seiner oberen Hälfte in natürlicher Grösse abgebildete Blatt veranschaulicht. Auch bei diesem sind wie bei der vorausgehenden Form die unteren und mittleren Primärsegmente mit zunächst schwach bis allmählich stärker bogig gekrümmten und z. Th. widderhornartig eingerollten, theilweise getödteten Spitzen versehen (Region a). Dann folgen bei b ein paar Primärsegmente ähnlich denjenigen der Gruppe F (S. 42; Taf. XIV, XV, Fig. 1, obere Segmente). Der obere Blatttheil ist auch hier wieder, wie bei 2, plötzlich stark verbreitert, aber im Gegensatze zum Blatte 2 sind hier die getödtete und gebräunte Scheitel zeigenden Secundärsegmente in sehr ungleichem Grade und grossentheils schwächer reducirt, wodurch die Primärsegmente sehr unregelmässigen und verschiedenartigen Umriss erhalten (Segmente d, e). Die obersten Primärsegmente der leider nicht vollständig erhalten gebliebenen Blattspitze f sind linealisch und nur schwach gekerbt, die Spitzen der Kerbzähne todt und umgebogen.

Westpreussen, Kreis Neustadt: zwischen niedrigem Gebüsch am Waldrande des Jagens 55 der Forst zu Schloss Neustadt (Nordosthang über der Ziegelei im Cedronthale) bei Neustadt (29. August 1891

— H. F. L. 15842); ebendort zusammen mit Frostformen der Gruppen E (S. 42, Taf. XIX) und D (S. 40, Taf. X, XI) und normalen Blättern auf derselben Pflanze (H. F. L. 15839—15841).

4. Frostformen der Gruppe C (S. 40) in verschiedensten Graden der Ausbildung, ferner D (S. 40; Taf. X, XI) und schwächer ausgebildeter Form von L 1 (S. 49; Taf. XII, XIII) mit fast normalen Blättern auf derselben Pflanze beisammen.

Westpreussen, Kreis Elbing (Höhe): im Cadiner Walde (Rehberge) auf freier, sonniger Stelle einer niedrigen Fichtenschonung auf dem „Schweinehof“ zwischen Forsthaus Scharfenberg und Cadinen (12. August 1894 — H. F. L. 17956—17960).

5. Frostformen der Gruppe B (S. 38) und den Formen 1 und 2 der Gruppe L (S. 49; Taf. XII, XIII und Taf. XIV, XV, Fig. 2) ähnliche, aber weniger charakteristisch entwickelte Blätter mit fast normalen, nur hie und da Frostwirkung zeigenden Blättern auf derselben Pflanze beisammen.

Westpreussen, Kreis Elbing (Höhe): auf dem unter 4 bezeichneten Standorte (12. August 1894 — H. F. L. 17952—17955).

6. Frostform der Gruppe H (S. 44; Taf. V, Fig. 4) mit solcher der Gruppe C (S. 40) in schwächerer Entwicklung, sowie einer der Gruppe L 1 (S. 49; Taf. XII, XIII) ähnlichen, aber weniger charakteristisch entwickelten Form zusammen mit normalen Blättern auf derselben Pflanze.

Westpreussen, Kreis Elbing (Höhe): auf dem unter 4 bezeichneten Standorte (12. August 1894 — H. F. L. 17949, 17950).

Tafelerklärung.

Sämmtliche Figuren beziehen sich auf *Aspidium Filix mas* Sw.

Tafel V.

Fig. 4. Frostform mit proportional verkleinerter, gegen den normal entwickelten unteren Blatttheil plötzlich abgesetzter Spitze. Oberer Theil des Blattes in natürlicher Grösse. Das der Frostspitze angrenzende eine Primärsegment wurde des Raum mangels wegen umbogen, das andere unvollständig gezeichnet. a sind vom Froste getödtete resp. ein- oder beidseitig verkleinerte Primärsegmentspitzen; bei b und c zeigen sich Secundärsegmente mit vom Froste getödteten und gebräunten Spitzen. Weiteres im Texte S. 44 und 47 unter 2. (H. F. L. 17353.)

Tafel X, XI.

Frostform mit stark bogig bis widderhornartig eingerollten Spitzen der Primärsegmente und völlig aufgerollter, aber etwas verkleinerter, leider nicht vollständig erhalten gebliebener Spitze, der Gruppe D (S. 40) angehörend, wo die speciellen Angaben nachzusehen sind. Obere Blatthälfte in natürlicher Grösse. Die Sori wurden im mittleren Theile des dargestellten Blattstückes vollständig genau gezeichnet, im unteren und oberen Theile nur ihrer Stellung nach schematisch angedeutet. (H. F. L. 15863.)

Tafel XII, XIII.

Frostform der Gruppe L 1 (S. 49, wo ausführlicher beschrieben). Blatt in natürlicher Grösse (H. F. L. 15873). e Primärsegmente mit schwach gebräunten, todten Spitzen; d solche mit gegen das Ende stärker

reducirten Secundärsegmenten; c und b Primärsegmente, an denen auch die basalen Segmente zweiter Ordnung allmählich immer mehr verkleinert sind; a in der Gesamtgrösse auffallend verkleinerte Segmente erster Ordnung; f und g Primärsegmente, deren basale und mittlere Segmente zweiter Ordnung mehr oder weniger auf ohrartige bis dreieckige Läppchen reducirt wurden, während ihre oberen Secundärsegmente ungleiche Verkürzung neben unregelmässiger Form zeigen.

Tafel XIV, XV.

Fig. 1. Frostform mit proportional allmählich verkleinerter Spitze, der Gruppe F, S. 42, angehörend, woselbst ausführlichere Angaben nachzusehen sind. Blatt in Dreiviertel der natürlichen Grösse. (H. F. L. 15872.)

Fig. 2. Frostform der Gruppe L 2 (S. 50). Blatt in Dreiviertel der natürlichen Grösse (H. F. L. 15844). a Primärsegmente mit mehr oder weniger stark, meist widderhornartig eingerollten Spitzen; b verkürzte gestreckte, total erfrorene Segmente erster Ordnung; c stark verkürzte bis stärker zurückgefrorene Primärsegmente, wie die längeren Segmente d mit zu dreieckigen Zähnnchen reducirten Segmenten zweiter Ordnung. Blattspitze abgebrochen.

Tafel XVI, XVII.

Frostform der Gruppe L 3 (S. 50). Obere zwei Drittel der Spreite in natürlicher Grösse (H. F. L. 15842). a Primärsegmente mit bogig gekrümmten bis widderhornartig eingerollten Spitzen; b verkürzte Primärsegmente mit proportional verkleinerten, an ihren Scheiteln durch Frost getödteten Segmenten zweiter Ordnung; c verlängerte Primärsegmente mit noch ziemlich regelmässig, d und e solche mit unregelmässig verkleinerten Secundärsegmenten; f schwach gekerbte oberste Segmente der verletzten Blattspitze.

Tafel XVIII.

Frostform mit bogig gekrümmten Spitzen der Primärsegmente und kurz bogig gekrümmter Blattspitze, der Gruppe D (S. 40) als schwächer entwickelte Form angehörend (vergl. Taf. X, XI). Oberes Drittel des Blattes in natürlicher Grösse. (H. F. L. 15867.)

Tafel XIX.

Frostform der Gruppe E (S. 42). Die Spitzen der oberen Primärsegmente bogig gekrümmt, die Blattspitze selbst zugleich abnorm verkleinert. Blatt (mit Weglassung des untersten Theiles des Stieles) in natürlicher Grösse, die getrennt gezeichneten Hälften an den Punktstrichen zusammenpassend. (H. F. L. 13199.)

Tafel XX—XXIII.

Frostform der Gruppe G (S. 43). Sämmtliche Primärsegmente durch Erfrieren ihrer Spitzen regelmässig verkürzt und die Blätter in Folge dessen regelmässig verschmälert, zugleich mit erfrorenen Blattspitzen. Vier Blätter von drei Pflanzen in allmählich stärkerer Reduction in der Reihenfolge der Figuren 1, 2 (Taf. XXII, XXIII), 3, 4 (Taf. XX, XXI), alle in Zweidrittel ihrer natürlichen Grösse. (H. F. L. 13775, 13779, 13780.)

Nachträge.

Zu I: *Equisetum silvaticum* L. forma *polystachya* MILDE. (S. 3.)

Nach Beendigung des Druckes der obigen Abhandlung theilte mir Herr Dr. BOCKWOLDT auf meine Anfrage mit, dass er die polystache Form auch im Frühjahr 1894 bei Neustadt beobachtet habe, auf dem alten Standorte allerdings „fast gar nicht, dagegen neun Exemplare einige hundert Meter östlich davon, rechts vom Wege, der unmittelbar westlich des gräflichen Parkes nach dem Kellerplatze führt, theils auf einem schon lange Zeit unter dem Pfluge befindlichen Acker, theils im Walde“ (vergl. S. 14). Die von ihm gesammelten Exemplare waren dem Provinzialmuseum in Danzig überwiesen worden und Herr Professor Dr. CONWENTZ hatte die Güte, mir dieselben auf meine Bitte zur Untersuchung zu senden.

Das eine Exemplar zeigt einen normal fructificirenden neben einem polystachen Stengel auf demselben Rhizomaste beisammen (vergl. auch S. 5), beide Sprosse kräftig entwickelt, mit grosser Endähre, die auch noch bei drei anderen Exemplaren in derselben Grösse vorhanden ist, während drei weitere Pflanzen mittelgrosse Endähren besitzen, zwei endlich sich durch kleine, nur 2 und 4 mm lange Endähren auszeichnen (S. 13). Die Länge der Secundärährchen der vorliegenden Exemplare schwankt zwischen 2—7 mm bei einer Dicke von 1,5—4 mm (S. 12). Auf einer Pflanze ist die grösste Zahl der Secundärährchen wie bei dem Exemplare von Gleissen in der Provinz Brandenburg rudimentär entwickelt, bei nur 1,5 mm Länge fast kugelig; nur vier Aehrchen sind mit normalen Sporophyllen versehen (S. 11). Im Uebrigen gehören sechs der Pflanzen der subforma *patula*, zwei der subforma *intermedia* an (S. 15), eine hält die Mitte zwischen beiden. Die anderen Verhältnisse erläutert die S. 54 gegebene Ergänzungstabelle.

Ferner ist den auf S. 14, 15 zusammengestellten Standorten ein neuer Fundort der seltenen Form für **Baiern** nachzutragen. Im „31. Berichte des naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben und Neuburg — 1894“ ist in WEINHART'S „Nachträgen zur Flora von Schwaben und Neuburg“ auf S. 248 die betreffende Pflanze mit der Angabe aufgeführt: „In vielen Exemplaren an einem feuchten Wald-rande bei Kaufbeuren (WENGENMAYR). Neu für das diesrheinische Baiern.“ Sofort nach dem Lesen dieser Notiz wandte ich mich an den Entdecker, Herrn Realienlehrer WENGENMAYR in Kaufbeuren, mit der Bitte um einige Pflanzen, und mit grösster Liebenswürdigkeit wurde dieser Bitte durch Ueberlassung von vier Exemplaren (H. F. L. 17928) entsprochen. Zugleich theilte mir Herr WENGENMAYR mit, dass er auf dem von ihm 1893 entdeckten Standorte auch im Jahre 1894 die vielährige Form in mindestens 150 Exemplaren zwischen der typischen Form beobachtet habe.

Die mir vorliegenden bairischen Pflanzen gehören der subforma *patula* an, neigen aber schon zur subforma *intermedia* hinüber, mit Ausnahme des einen Exemplares und dieses letztere zeichnet sich zugleich dadurch aus, dass ein Theil seiner ährchenträgenden Aeste nur ein einziges fleischfarbenes, glattes Internodium ohne jeden Secundärast besitzt, andere gleiche Aeste nur unmittelbar unter dem Aehrchen einen bis zwei Secundäräste aufweisen, nur wenige ährchenträgende Aeste zwei Internodien haben (vergl. S. 11, 12). Die übrigen Charaktere sind gleichfalls in der folgenden Ergänzungstabelle zu S. 8 nachzusehen.

Pflanze No.	Höhe des Stengels in cm	Zahl der vorhan- denen Astwirtel	Zahl der Aeste eines Wirtels	Zahl der Secundärährchen in jedem der vorhandenen Wirtel, letztere vom obersten angefangen gezählt:											Gesamtzahl der Secundärährchen	Fundort der Pflanze
				Oben										Unten		
				1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.		
40.	45	4	12	0	9	0	0	—	—	—	—	—	—	—	9	Neustadt i. Westpr.
41.	34*	7	12	0	5	0	0	0	0	0	—	—	—	—	5	" "
42.	33*	5	12	2	7	0	0	0	—	—	—	—	—	—	9	" "
43.	33*	5	12	2	6	1	0	0	—	—	—	—	—	—	9	" "
44.	27	6	10	0	1	6	1	0	0	—	—	—	—	—	8	" "
45.	28*	6	9	0	1	1	1	0	0	—	—	—	—	—	3	" "
46.	23	6	10	0	3	5	4	0	0	—	—	—	—	—	12	" "
47.	39	11	10	0	0	0	0	2	6	0	0	0	0	0	8	" "
48.	31*	10	12	0	0	0	0	3	5	3	1	0	0	—	12	" "
49.	25*	5	16	0	16	9	0	0	—	—	—	—	—	—	25	Kaufbeuren i. Baiern
50.	35	4	14	3	9	1	0	—	—	—	—	—	—	—	13	" "
51.	22*	5	12	0	11	12	11	1	—	—	—	—	—	—	35	" "
52.	33	3	15	10	10	0	—	—	—	—	—	—	—	—	20	" "

Zu II: *Athyrium Filix femina* Roth, var. *latipes* Moore. (S. 17.)

Auf den von mir im August 1894 in der Elbinger Höhe und auf der Halbinsel Hela ausgeführten botanischen Excursionen habe ich den Varietäten und Formen des *Athyrium Filix femina* Roth ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Ausser einigen neuen, in einem späteren Hefte zu beschreibenden Formen der betreffenden Art wurde zunächst die typische var. *latipes* Moore in zwei Exemplaren wiederum in der Elbinger Kämmerereiforst bei Schönmoor gefunden (vergl. S. 19, 28), sodann eine ihr nahestehende, aber in vielen Punkten doch wesentlich abweichende Varietät im Grenzgrunde der Königlichen Forst Stellinen (siehe S. 57). Ein Besuch der Stagnitter Schlucht bei Vogelsang nächst Elbing war auch diesmal bezüglich der var. *latipes* resultatlos (S. 18); doch fand sich auf dem Standorte des Jahres 1891 ein Exemplar der typischen forma *sublatipes* Lssn. vor, möglicher Weise dasselbe, welches damals neben einem Blatte des *latipes*-Typus auch Blätter der *sublatipes*-Form trug (S. 21). Ich sage „möglicher Weise“, weil die Erfahrung zeigt, dass bei Farn-Varietäten dieselbe Pflanze nicht immer in den auf einander folgenden Jahren die gleiche Formenentwicklung der Blätter zeigt.¹⁾ Die forma *sublatipes* Lssn. aber wurde nicht

¹⁾ So brachten wir z. B. im Herbst 1893 von Carthaus in Westpreussen ein paar Rhizome des typischen *Aspidium spinulosum* Sw. α *genuinum* Roeper, forma monstr. *erosa* Milde (Luerssen, in Rabenhorst's Kryptogamenflora, III. S. 438) mit, welche im hiesigen botanischen Garten in Töpfen weiter cultivirt wurden. Im Sommer 1894 haben diese Pflanzen nur völlig normale Blätter ausgebildet. Bei Equiseten treten die polystachen Formen gewisser Arten (*Equisetum palustre* L., *E. limosum* L., *E. silvaticum* L. etc.) in einem Jahre in sehr grosser Zahl, im folgenden auf dem gleichen Standorte dagegen in auffallend wenigen Individuen auf (vergl. auch S. 53).

nur in der Stagnitter Schlucht, sowie abermals im Hohlbachgrunde beim Forsthouse Neu-Panklau auf genau dem Standorte des Sommers 1893, sondern auch auf einer ziemlich grossen Zahl neuer Standorte des Panklauer, Cadiner („Rehberge“) und Stelliner Waldes im Kreise Elbing beobachtet und sie dürfte in den feuchten respective quelligen und meist auch schattigen, leider grossentheils sehr schwer und z. Th. nur in sehr trockenen Sommern zugänglichen Gründen und Schluchten der Elbinger Höhe (besonders der „Rehberge“) eine allgemein verbreitete Form sein, die bald unvermittelt zwischen typischer var. *multidentata* DÖLL steht, bald auf demselben Standorte Uebergangsformen zu derselben in getrennten Individuen oder auf derselben Pflanze zeigt. Auch die reine var. *latipes* MOORE dürfte sich in diesem Gebiete finden, da die Excursionen im Sommer 1894 ergeben haben, dass die forma *sublatipes* LSSN. daselbst so allmählich in die var. *latipes* MOORE übergeht, dass es zuletzt fraglich ist, ob man eine Pflanze noch zu den extremsten Formen der forma *sublatipes* LSSN. oder schon zur var. *latipes* MOORE ziehen soll. Auch zwischen den typischen Formen der var. *multidentata* DÖLL und der forma *sublatipes* LSSN. wurden eine Reihe von ganz allmählichen Uebergangsformen beobachtet, durch welche im Anschluss an das eben Gesagte die bereits in RABENHORST'S Kryptogamenflora (III. S. 137) von mir hervorgehobene Unmöglichkeit einer scharfen Abgrenzung der Formen des *Athyrium Filix femina* nur bestätigt wird.

Die für den in Rede stehenden Formenkreis „*multidentata* DÖLL — *sublatipes* LSSN. — *latipes* MOORE“ maassgebenden Charaktere lassen sich, soweit zur Zeit das Beobachtungsmaterial vorliegt, am zweckmässigsten an der Hand der verschiedenen Formen und Uebergangsgruppen in folgender Weise unter gleichzeitiger Aufzählung der westpreussischen Standorte kurz erläutern.

1. Schwächere Uebergangsformen von var. *multidentata* DÖLL zur forma *sublatipes* LSSN. — Spreite der auf freieren respective weniger feuchten Standorten gewachsenen Pflanzen in der allgemeinen Tracht und der Textur des Laubes noch den typischen *multidentata*-Formen gleichend, die Primärsegmente noch etwas entfernt oder sich kaum berührend, nicht deckend, aber das basale, noch stark zurückgebrochene bis fast rechtwinkelig abstehende Paar derselben auffallend verlängert; bei Pflanzen etwas schattiger oder feuchterer Plätze die Spreite etwas zarter, die Primärsegmente sich berührend bis schwach deckend, das basale Paar derselben bereits bis etwas mehr als die halbe Länge der grössten Primärsegmente erreichend, auch der Blattstiel allmählich mehr verlängert. — **Westpreussen**, Kreis Elbing (Höhe): feuchte, schattige Stelle des Cadiner Waldes (Rehberge) an dem hinter dem Forsthouse Scharfenberg in den Wingensteingrund links hinabführenden Wege (7. August 1894 — H. F. L. 18097). Im „Kleigrund“, einem quelligen, schattigen Thale des Panklauer Waldes zwischen dem Forsthouse Neu-Panklau und Succase (11. August 1894 — H. F. L. 18088 und 18089; 18090—18092; 18093 und 18094; 18095 und 18096). Im Hohlbachgrunde vom Forsthouse Neu-Panklau kurze Strecke aufwärts auf feuchter, schattiger Stelle der schmalen Thalsole auf Cadiner Waldgebiet (6. August 1894 — H. F. L. 18083) und ebendort etwas thalabwärts auf einem steilen, schattigen Waldhange (6. August 1894 — H. F. L. 18086 und 18087).

2. Sehr stark zur forma *sublatipes* LSSN. neigende Formen oder solche und die forma *sublatipes* selbst auf derselben Pflanze beisammen. — Formen feuchterer, schattiger Standorte; Spreite zart krautig; Primärsegmente allmählich mehr verbreitert, ihre Deckung zunächst noch wie bei den vorausgehenden Formen, aber allmählich stärker, das basale und meist schon fast oder völlig horizontal abstehende Paar derselben bis zu Zweidrittel (oder selbst etwas mehr) der Länge der grössten Segmente

erster Ordnung, der Blattstiel oft schon die halbe Länge (oder selbst mehr) der Spreite erreichend. — **Westpreussen**, Kreis Elbing (Höhe): Hohlbachgrund vom Forsthaue Neu-Panklau aufwärts (siehe S. 55; 6. August 1894 — H. F. L. 18174 und 18175; 18109 und 18110; 18111 und 18112) und daselbst abwärts (siehe S. 55; 6. August 1894 — H. F. L. 18145—18147; 18150; 18102 und 18103; 18107 und 18108; 18104—18106; 18099—18101). Kleigrund zwischen Forsthaus Neu-Panklau und Succase (siehe S. 55; 11. August 1894 — H. F. L. 18128—18133; 18126 und 18127; 18140 und 18141; 18222—18227; 18230—18232). Sehr feuchter und schattiger Waldhang des Baches im oberen Theile des Wingensteingrundes beim Forsthaue Scharfenberg im Cadiner Walde („Rehberge“; 9. August 1894 — H. F. L. 18115 und 18116; 18187 und 18188; 18113 und 18114; 18120—18123), sowie feuchte Stelle im Walde an dem hinter dem Forsthaue Scharfenberg in den Wingensteingrund links hinabführenden Wege (7. August 1894 — H. F. L. 18151, 18152). Unterer Theil des Wingensteingrundes nahe seiner Mündung in den Stelliner Grenzgrund (12. August 1894 — H. F. L. 18137—18139; 18134—18136). Quelliges, in den Wingensteingrund mündendes Seitenthälchen südlich vom „Moltke“¹⁾ im Cadiner Walde (9. August 1894 — H. F. L. 18124 und 18125; 18117—18119). Mittlerer, sehr schattiger, feuchter Theil des Bildhauergrundes im Cadiner Walde (9. August 1894 — H. F. L. 18213—18216). Auf feuchter, schattiger Stelle des Jagens 171 im Grenzgrunde der Königlichen Forst Stellinen (12. August 1894 — H. F. L. 18142 bis 18144).

3. **Forma sublatipes** LSSN. (S. 21, 28). — Unter den im Sommer 1894 gesammelten Pflanzen sind einzelne dadurch von den früheren verschieden, dass die Primärsegmente an keiner Stelle der Spreite einander decken. Da aber diese Formen bisweilen mit typischen Blättern (mit mehr oder weniger sich deckenden mittleren und oberen Primärsegmenten) auf derselben Pflanze zusammen vorkommen, ist auf diesen Umstand kein besonderes Gewicht zu legen. Das basale, meist rechtwinkelig abstehende Paar der Primärsegmente besitzt durchschnittlich Zweidrittel und selbst etwas mehr der Länge der grössten Primärsegmente derselben Spreite; da die letzteren aufrecht abstehen, ist das Blatt in der Mitte trotzdem oft nur wenig breiter als am Grunde. Der Blattstiel erreicht in einzelnen extremen Fällen schon Zweidrittel der Spreitenlänge. — **Westpreussen**, Kreis Elbing (Höhe): am feuchten, schattigen Rande des Waldmoores in der Elbinger Kämmereiforst bei Schönmoor (15. August 1894 — H. F. L. 18250—18252; 18253 und 18254). Im Hohlbachgrunde kurze Strecke vom Forsthaue Neu-Panklau aufwärts auf schattiger Stelle der feuchten, schmalen Thalsohle unter Gebüsch von Brom- und Himbeeren (6. August 1894 — H. F. L. 18167 und 18168; 18165 und 18166; 18163 und 18164; 18161 und 18162). Im Kleigrunde des Panklauer Waldes zwischen dem Forsthaue Neu-Panklau und Succase auf sehr quelliger, schattiger Stelle am Bache (11. August 1894 — H. F. L. 18228 und 18229; 18233—18235). Feuchte, schattige Stelle des Cadiner Waldes (Rehberge) an dem beim Forsthaue Scharfenberg in den Wingensteingrund links hinabführenden Wege (7. August 1894 — H. F. L. 18169—18172; 18176—18178; 18179 und 18180; 18157); daselbst im oberen Theile des Wingensteingrundes auf dem sehr feuchten und schattigen Waldhange unmittelbar am Bachufer, sowie auf einer quelligen, freien Stelle des linken Bachufers (7. und 9. August 1894 — H. F. L. 18201—18203; 18194—18196; 18181—18186; 18159 und 18160; 18153; 18154; 18155; 18156; 18192 und 18193; 18190 und 18191; 18189; 18204 und 18205); unterer Theil des Wingenstein-

¹⁾ Eine nach unserem berühmten Heerführer benannte Höhe.

grundes nahe seiner Mündung in den Stelliner Grenzgrund (12. August 1894 — H. F. L. 18148 und 18149). Quelliges, in den Wingensteingrund mündendes Seitenthälchen im Cadiner Walde (Rehberge) südlich vom „Moltke“ (9. August 1894 — H. F. L. 18209—18212; 18158; 18199 und 18200; 18197 und 18198). Im mittleren, sehr feuchten und schattigen Theile des Bildhauergrundes des Cadiner Waldes (9. August 1894 — H. F. L. 18206—18208). In der Königlichen Forst Stellinen auf feuchten, schattigen Stellen im Jagen 166 des Grenzgrundes (9. August 1894 — H. F. L. 18217—18219; 18220 und 18221), desgleichen im Jagen 176 daselbst (12. August 1894 — H. F. L. 18246—18249; 18236 und 18237; 18259; 18244 und 18245), sowie im Jagen 171 daselbst (12. August 1894 — H. F. L. 18240—18243; 18238 und 18239, letztere Pflanze in einer etwas abweichenden grossblättrigen Form mit auffallend schmalen Primärsegmenten) und im Jagen 177 daselbst (12. August 1894 — H. F. L. 18255 und 18256).

4. Schwächere Uebergangsformen der forma *sublatipes* LSSN. in var. *latipes* MOORE. — Grosse, üppige Formen mit durchschnittlich noch mehr verlängertem Blattstiele und allmählich weiter vergrösserten, horizontal abstehenden basalen Primärsegmenten. — **Westpreussen**, Kreis Elbing (Höhe): am feuchten, schattigen Rande des Waldmoores in der Elbinger Kämmereiforst bei Schönmoor (15. August 1894 — H. F. L. 18277—18279; 18273—18276). Im unteren Theile der am Fusse des Blaubeerberges in das Hommelthal mündenden Stagnitter Schlucht bei Vogelsang nächst Elbing (16. August 1894 — H. F. L. 18280 und 18281). Oberer Theil des Wingensteingrundes im Cadiner Walde (Rehberge) beim Forsthause Scharfenberg; feuchter, sehr schattiger Waldhang, sowie auf freier, quelliger Stelle am Bachufer (7. und 9. August 1894 — H. F. L. 18269—18272; 18267 und 18268). Hohlbachgrund kurze Strecke vom Forsthause Neu-Panklau aufwärts, auf schattiger Stelle der schmalen, feuchten Thalsohle unter Gebüsch auf Cadiner Waldgebiet (6. August 1894 — H. F. L. 18264—18266; 18262 und 18263; 18260 und 18261). In der Königlichen Forst Stellinen auf feuchter, schattiger Stelle des Jagens 166 im Grenzgrunde (9. August 1894 — H. F. L. 18257 und 18258).

5. Sehr stark zur var. *latipes* MOORE neigende Pflanzen der forma *sublatipes* LSSN. — Allmählich in die erstere übergehend, mit auffallend langem Blattstiele und sehr grossen, bis 18 cm langen, wegen der Schlaffheit des Laubes bisweilen bogig abwärts gekrümmten basalen Primärsegmenten, die Basis daher oft nur wenig schmaler als die Mitte der Spreite. — **Westpreussen**, Kreis Elbing (Höhe): feuchter, schattiger Rand des Waldmoores in der Elbinger Kämmereiforst bei Schönmoor (15. August 1894 — H. F. L. 18295—18298; 18299—18304). Hohlbachgrund kurze Strecke vom Forsthause Neu-Panklau aufwärts, schattige Stelle der feuchten Thalsohle unter Gebüsch von Brom- und Himbeeren auf Cadiner Waldgebiet (6. August 1894 — H. F. L. 18282—18286). In der Königlichen Forst Stellinen auf feuchter, schattiger Stelle des Grenzgrundes, Jagen 166 (9. August 1894 — H. F. L. 18287—18294).

6. **Var. latipes** MOORE (S. 19, 27). — Basale, bis 20 cm lange Primärsegmente bisweilen schlaff und bogig abwärts gekrümmt. — **Westpreussen**, Kreis Elbing (Höhe): feuchter Grabenrand im Walde am Wege nach dem Waldmoore in der Elbinger Kämmereiforst bei Schönmoor (15. August 1894 — H. F. L. 18311—18314) und Rand des Waldmoores daselbst (15. August 1894 — H. F. L. 18305—18310).

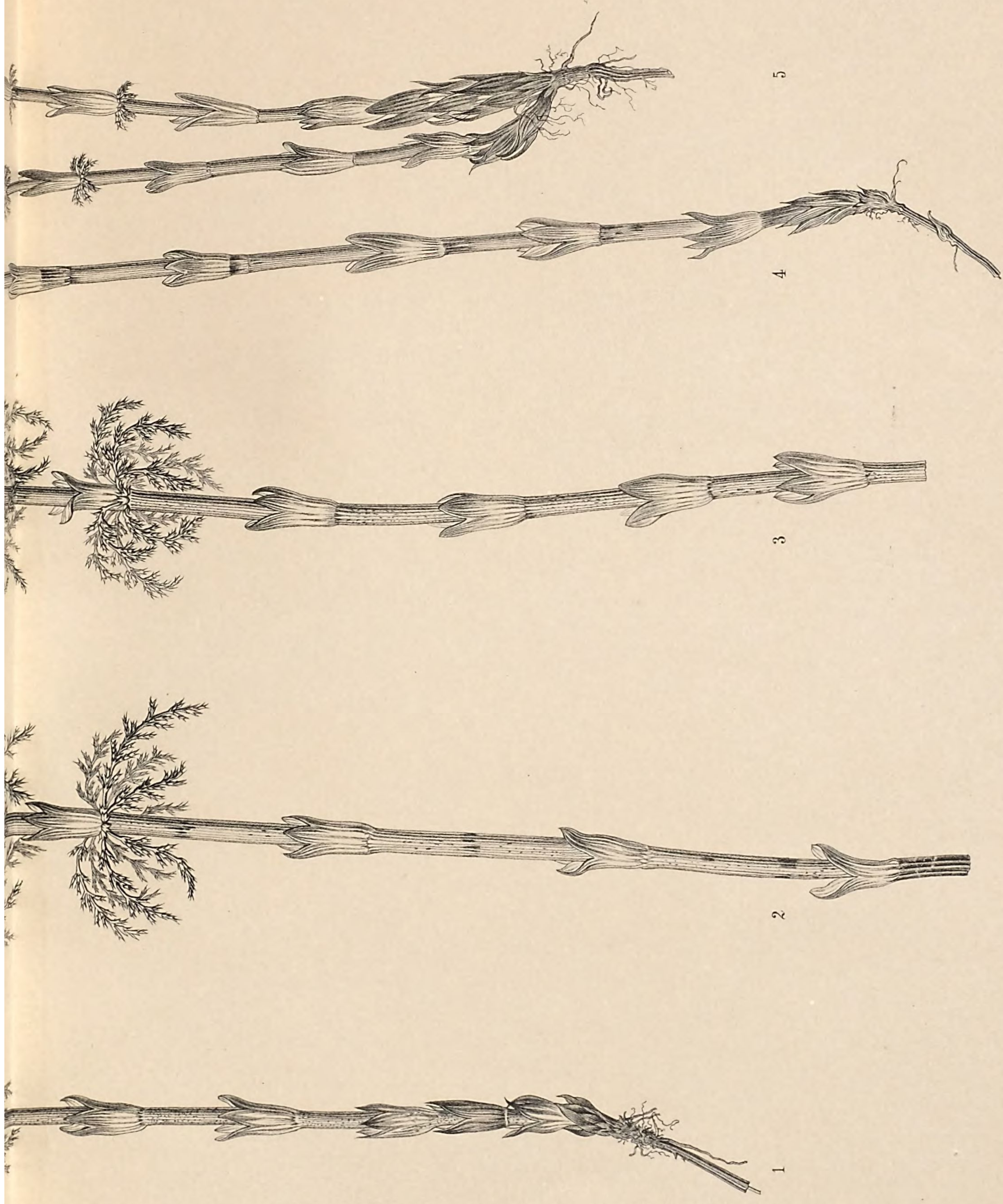
Diesen Formen der var. *latipes* MOORE reiht sich eine sehr auffällige Pflanze an, welche am 12. August 1894 in der Königlichen Forst Stellinen an einem feuchten, schattigen Waldhange des Jagens 176 im Grenzgrunde in nur einem Exemplare unvermittelt unter lauter normalen Formen des *Athyrium Filix femina* ROTH, var. *multidentata* DÖLL von mir gefunden wurde (H. F. L. 18315—18317).

Nach der Stärke des Rhizomes zu urtheilen ist es eine jüngere Pflanze etwa mittleren Alters. Von ihren Blättern repräsentiren die meisten fast den Typus der forma *sublatipes* mit 19—26 cm langem Blattstiele, 40—48 cm langer und 21—25,5 cm breiter, eiförmiger bis länglich-eiförmiger Spreite und horizontal abstehenden 6—6,5 cm langen basalen Primärsegmenten. Ein Blatt aber zeigt bei 22 cm Blattstiellänge eine fast dreieckige Spreite von 38 cm Länge und 23 cm Breite, mit rechtwinkelig abstehenden, 10 cm langen basalen Segmenten erster Ordnung, hat also die Spreitenform der var. *latipes*. Die etwas entfernten bis einander schwach deckenden Primärsegmente aller Blätter sind höchstens 3 cm breit, und ihre meist 5—6 mm breiten Segmente zweiter Ordnung besitzen die Theilung derjenigen der var. *fissidens* DÖLL. Die Sori der meist reich fructificirenden Blätter sind durchschnittlich klein. Habituell steht die Pflanze der auf S. 27 erwähnten var. *retusa* CLARKE sehr nahe, von welcher CLARKE besonders auch noch erwähnt, dass die Blätter am Grunde oft nur wenig, oft stärker verschmälert sind. Weitere Beobachtungen müssen entscheiden, ob die Pflanze, wie mir wahrscheinlich, nur ein jugendliches Entwicklungsstadium der var. *latipes* MOORE oder eine eigene Varietät dieser Reihe repräsentirt.

Berichtigung:

Auf S. 11, Zeile 7 des Textes von unten, ist fertile Aeste statt „sterile“ zu lesen.





Artist. Anst. v. Th. Fischer, Basel

Equisetum silvaticum L. forma *polystachya* Milde.



Luerssen n.d.N. gez.

Artist Anst v Th. Fischer, Cassel.

1-3. *Equisetum silvaticum* L. f. *polystachya* Milde.
 4. *Aspidium Filix mas* Sw. Frostform 9. (Vgl. Taf. X-XXIII.)





($\frac{3}{4}$ nat Grösse)

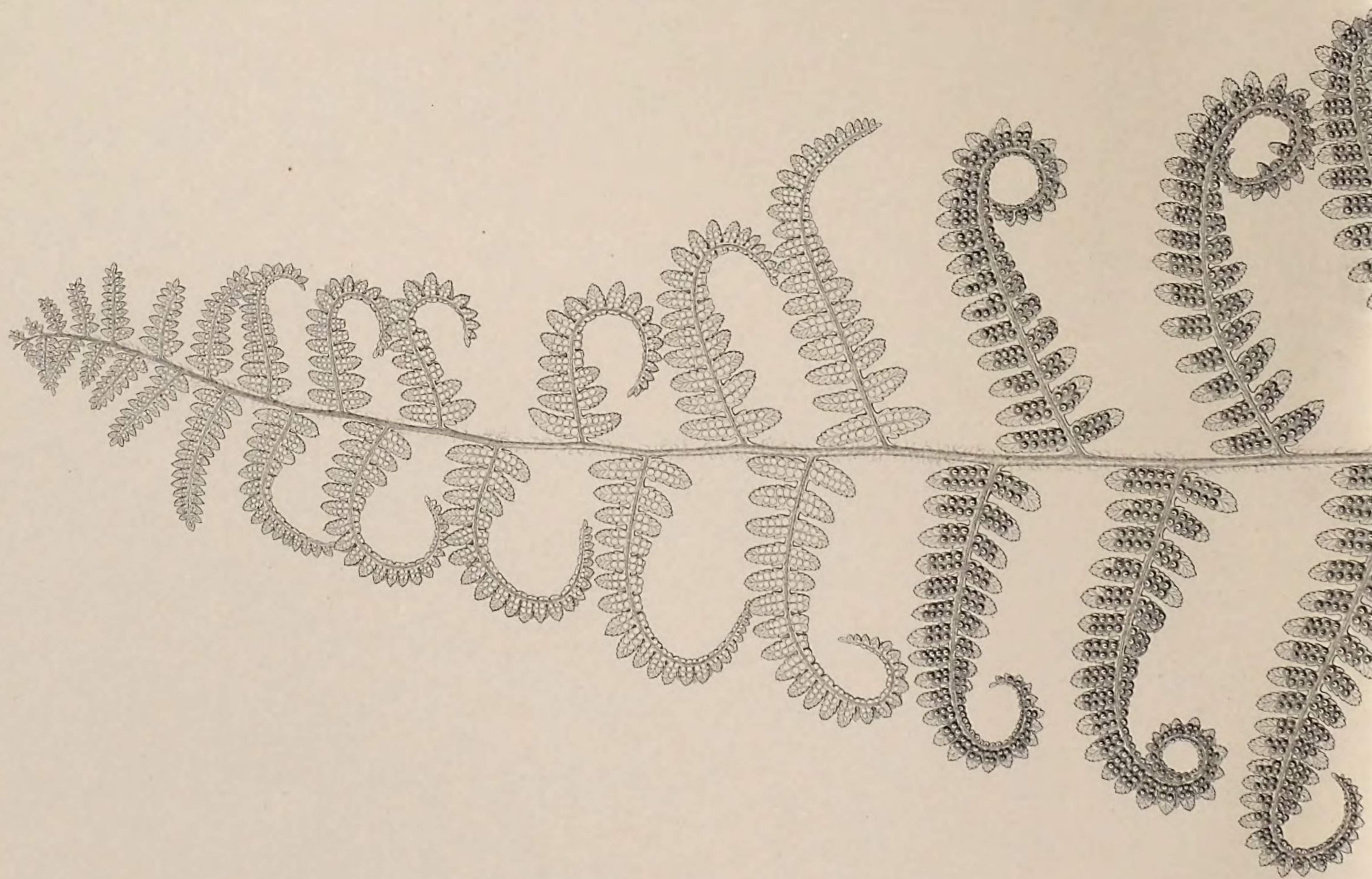
Athyrium Filix femina Roth, var. *latipes* Moore.

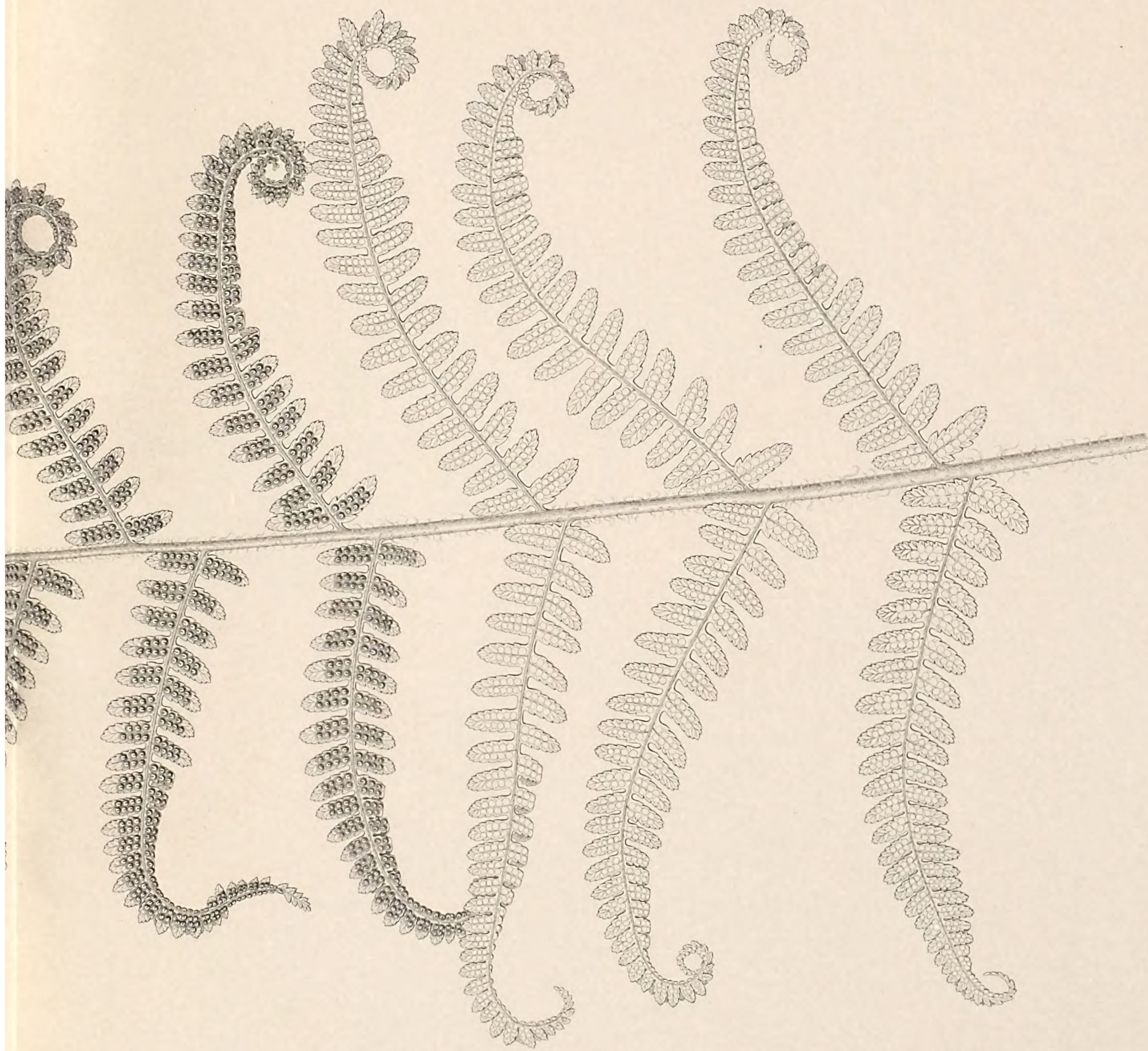




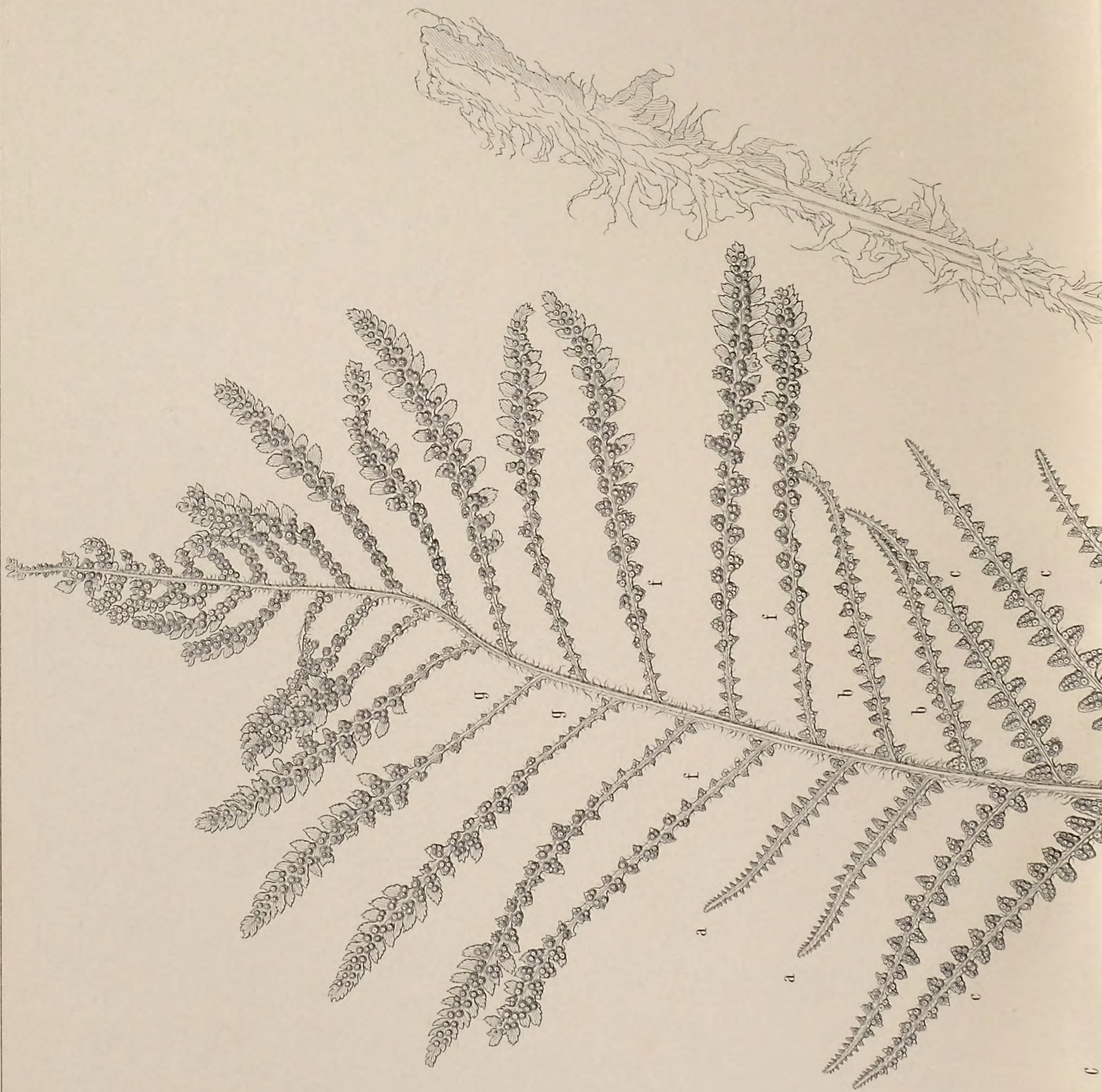
($\frac{3}{4}$ nat. Grösse)

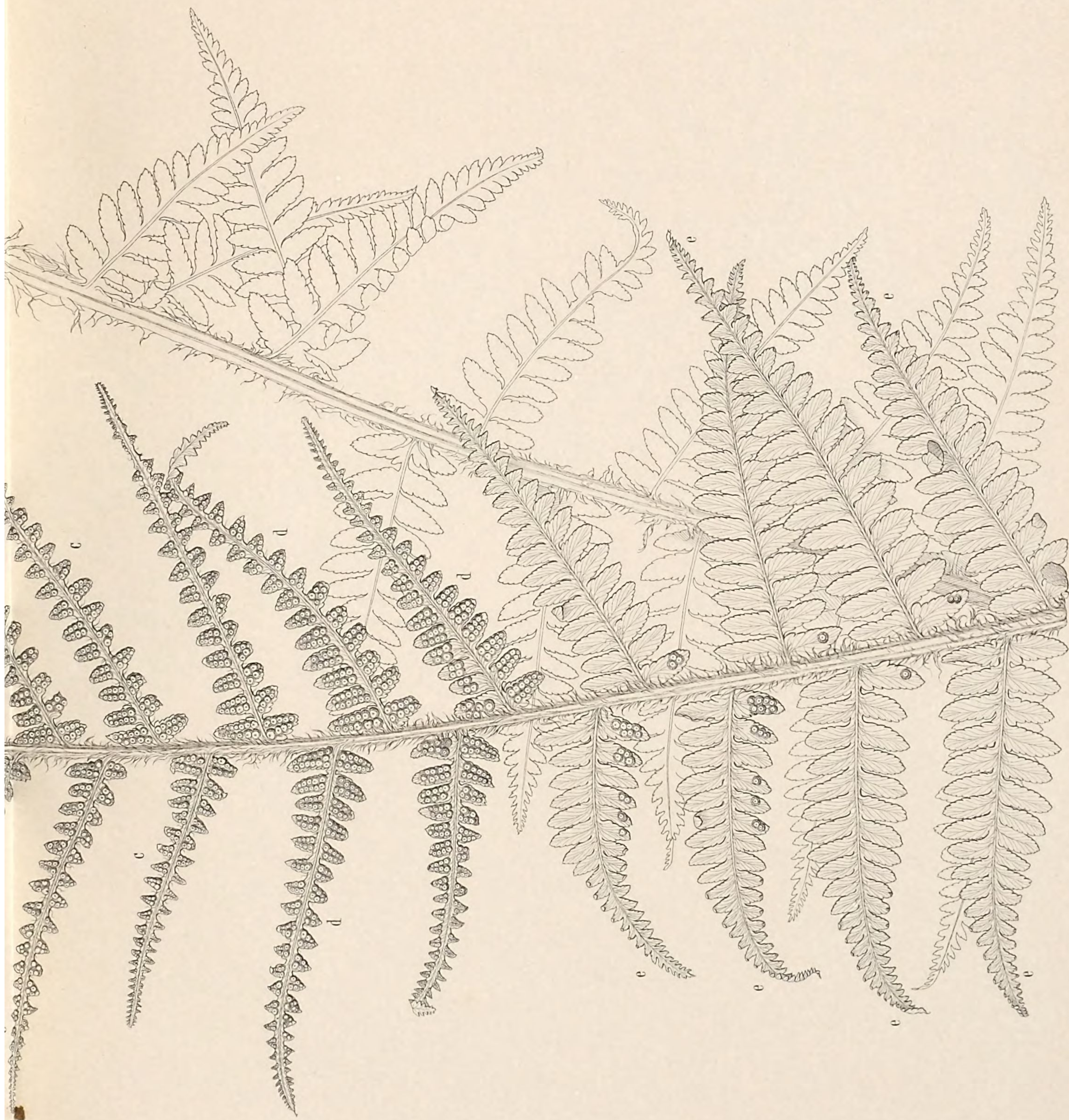
Athyrium Filix femina Roth, var. *latipes* Moore.





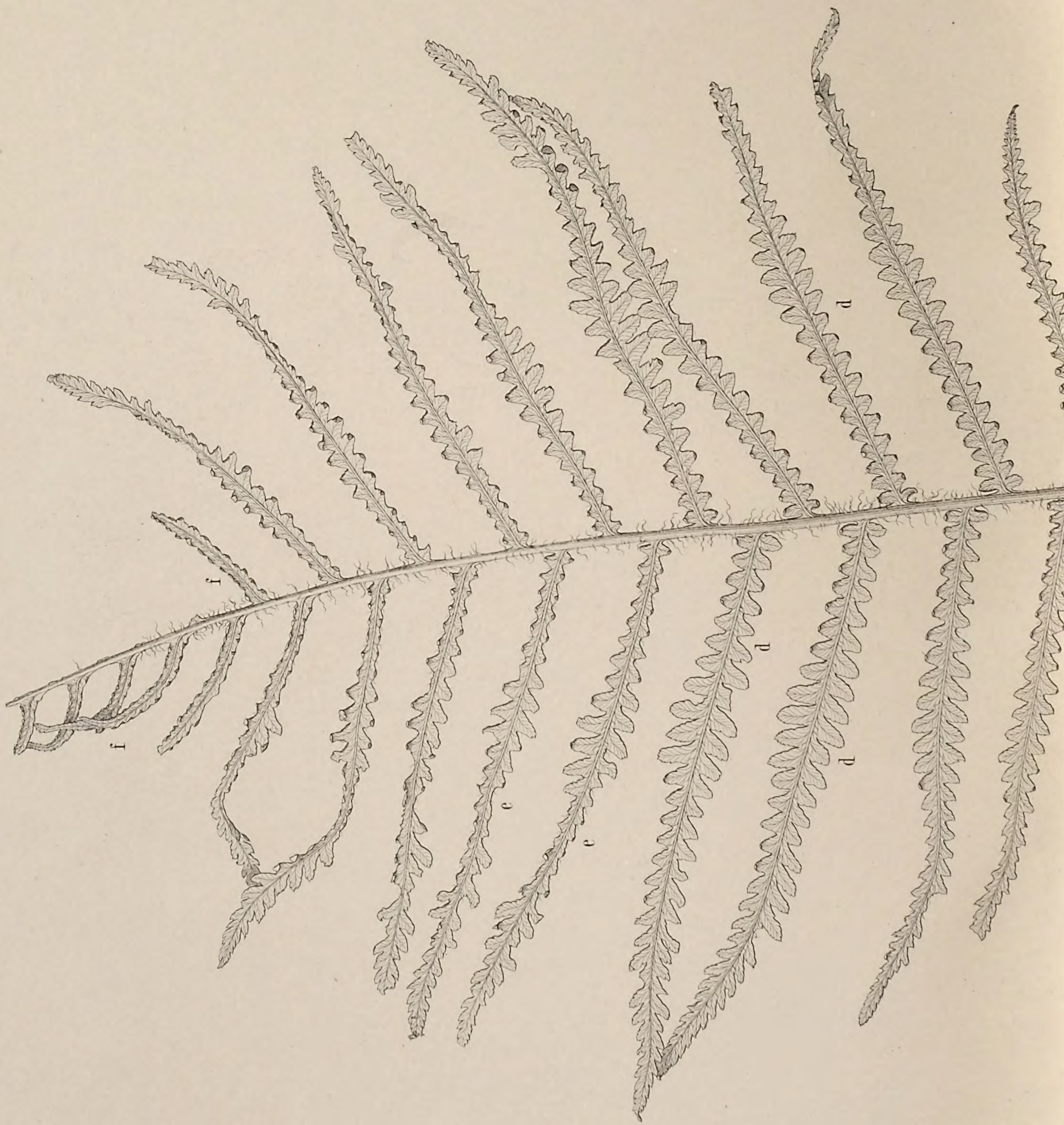
Aspidium Filix mas Sw.: Frostform 1.

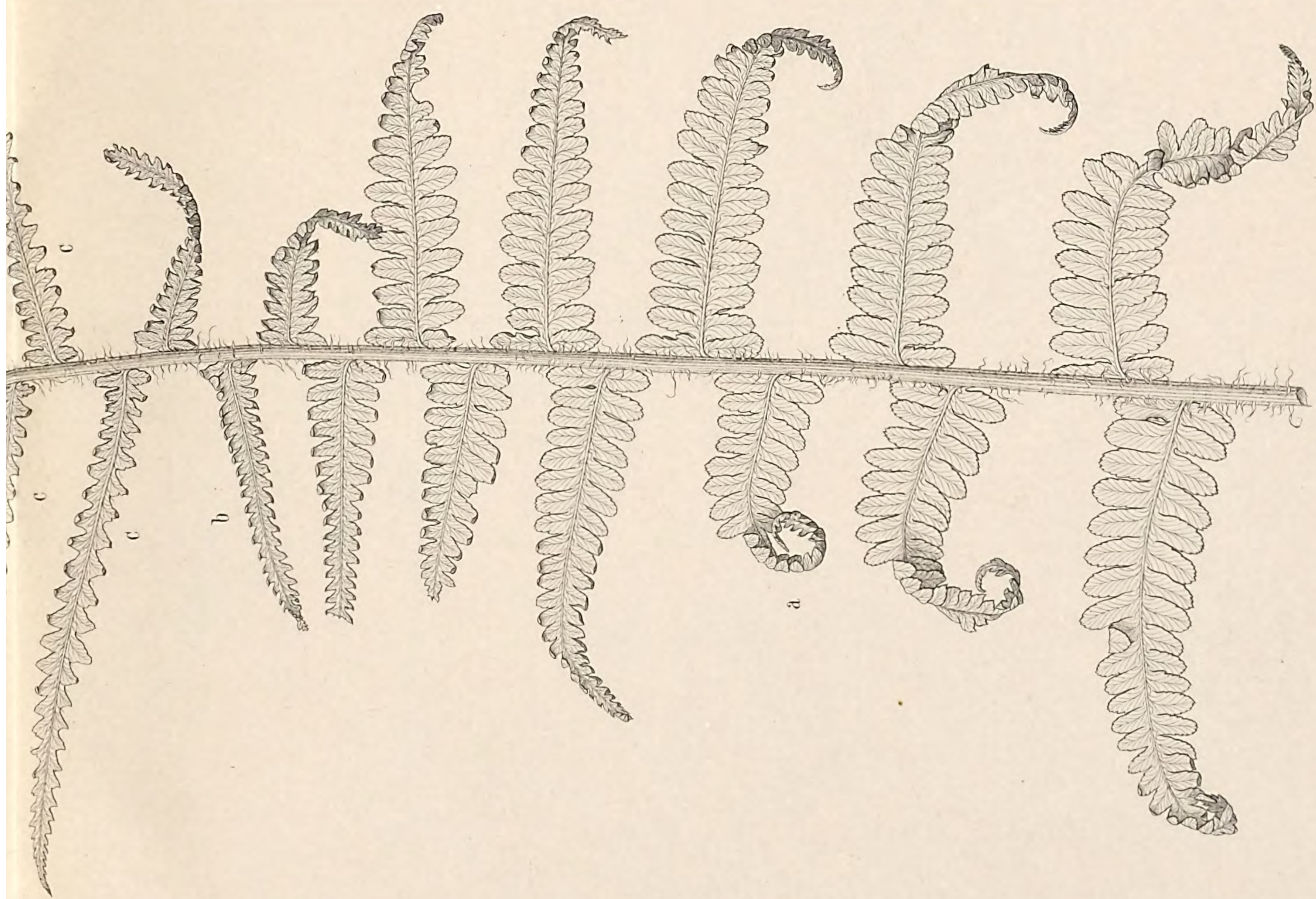




Aspidium Filix mas Sw.: Frostform 2.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

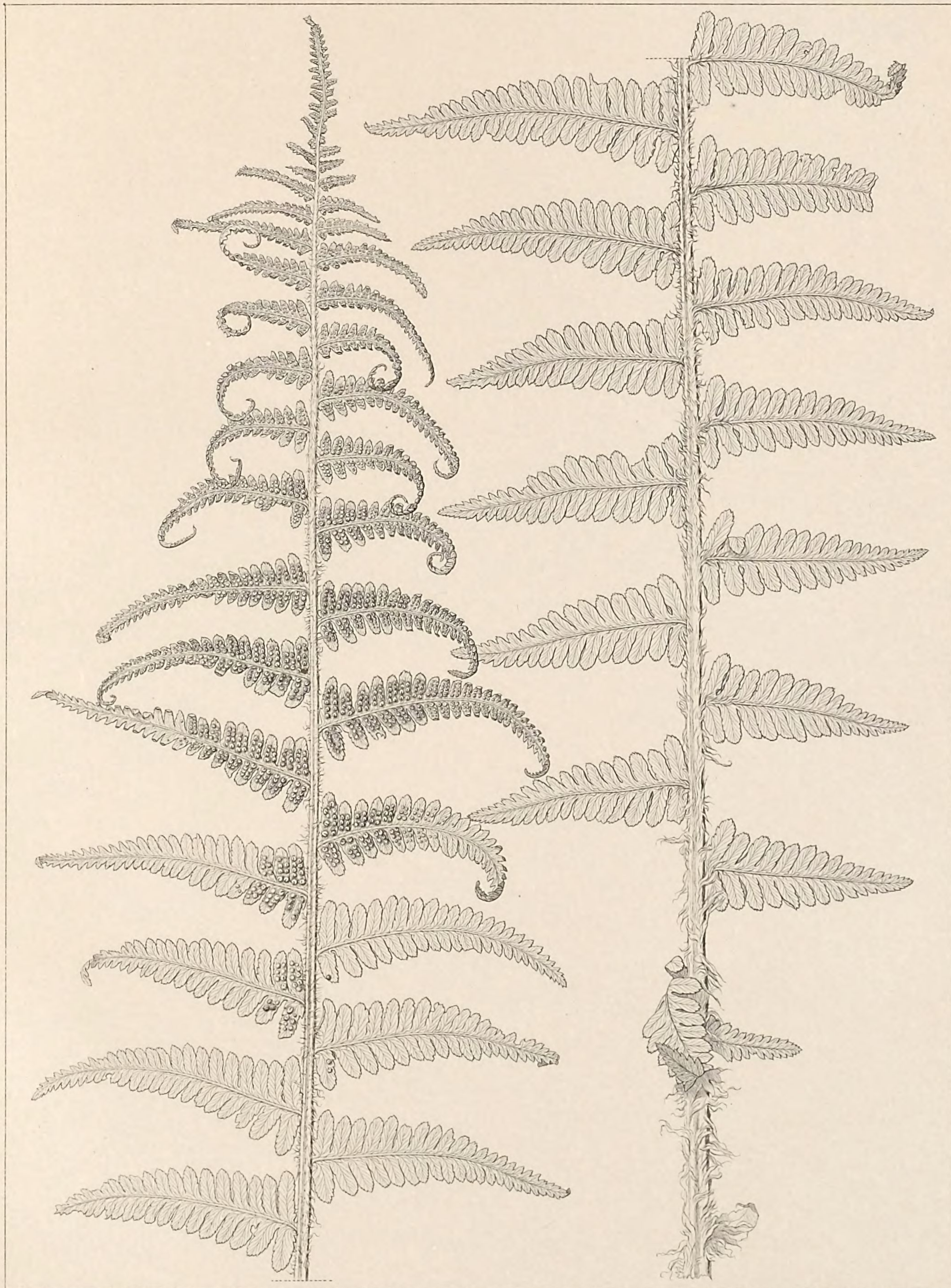






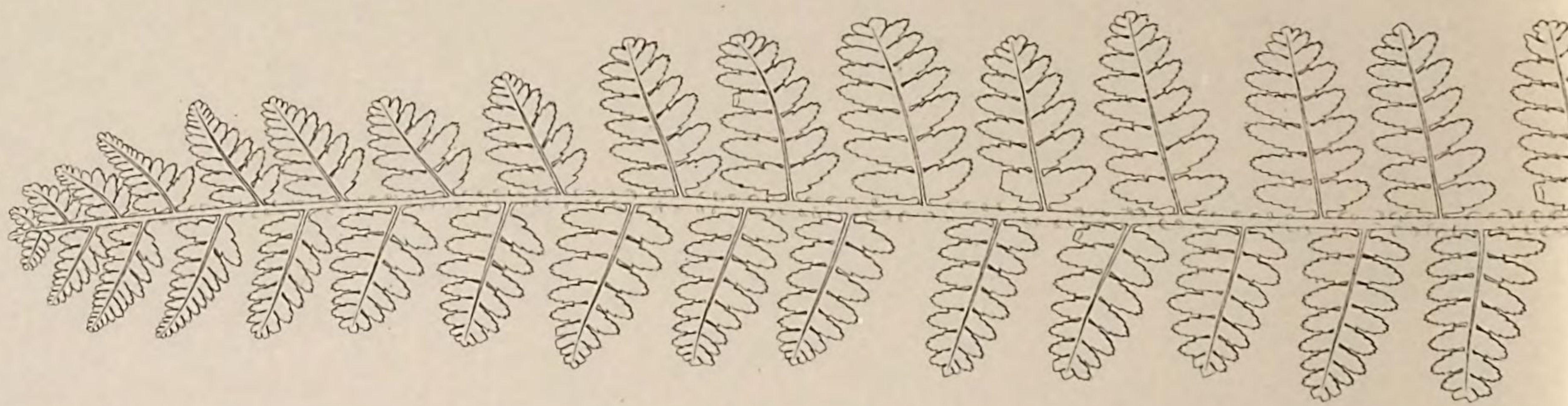
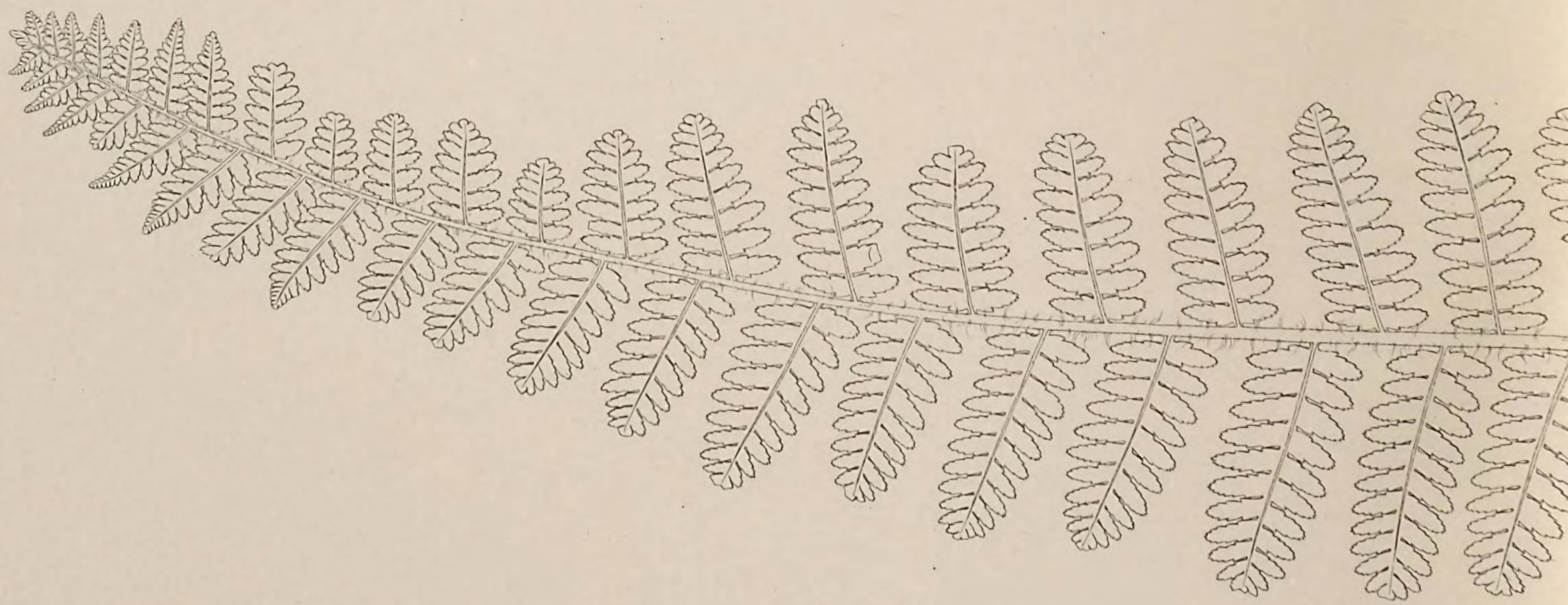
Artist. Anst. v. Th. Fischer, Cassel.

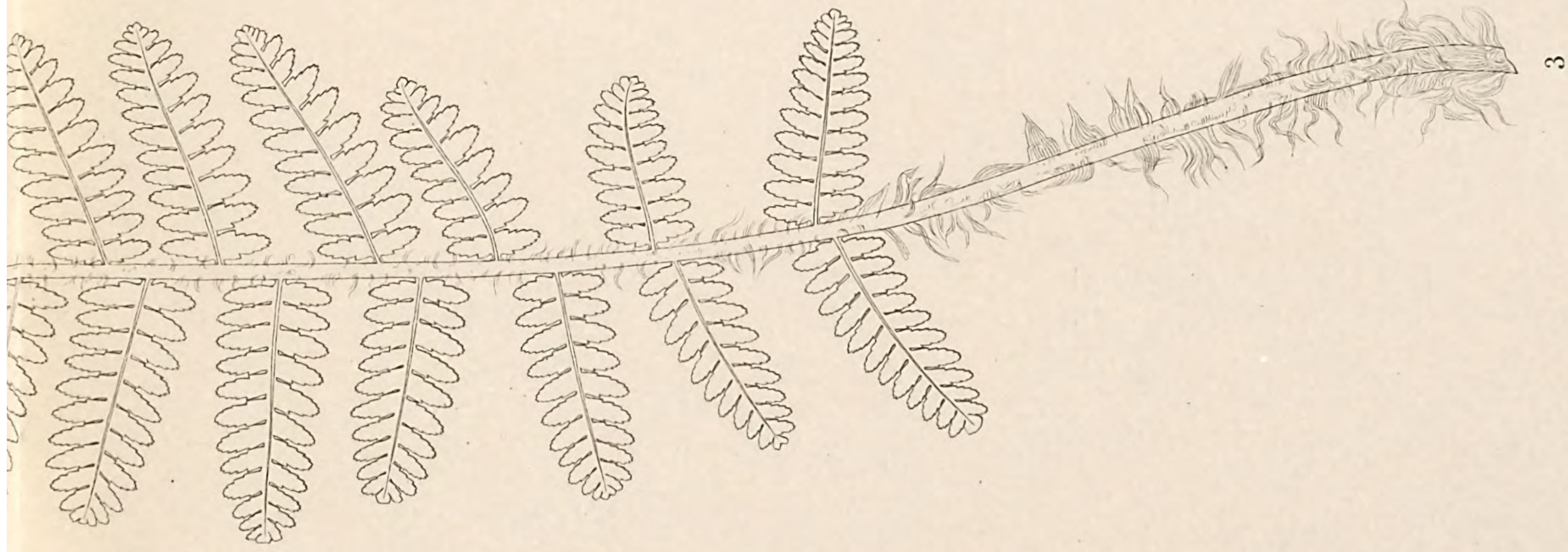
Aspidium Filix mas Sw.: Frostform 6.



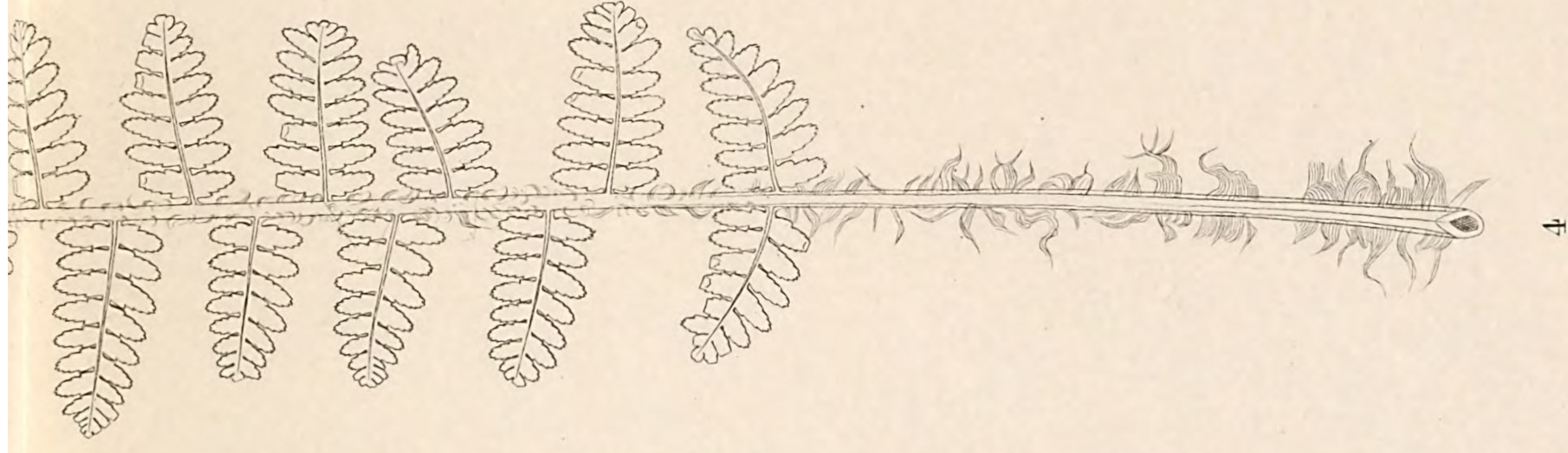
Artist Anst v Th. Fischer, Cassel.

Aspidium Filix mas Sw.: Frostform 7.

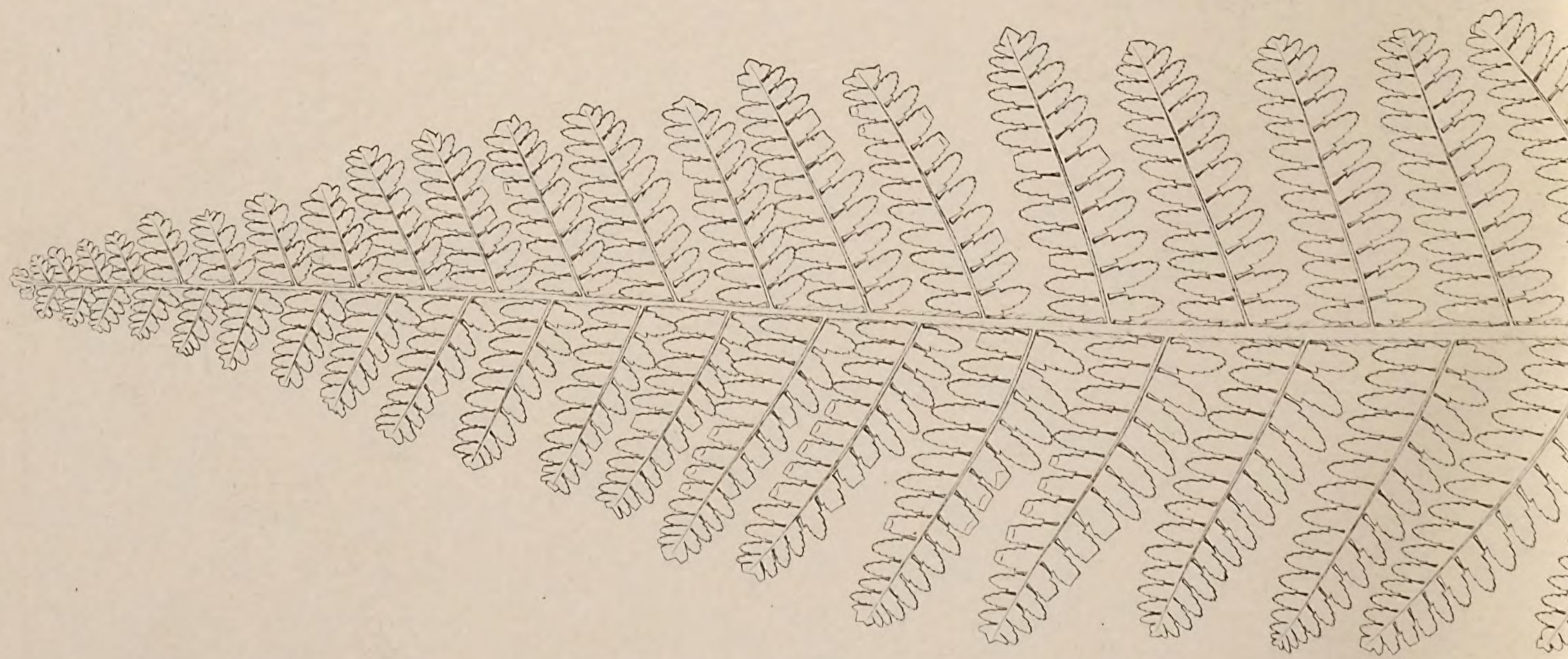
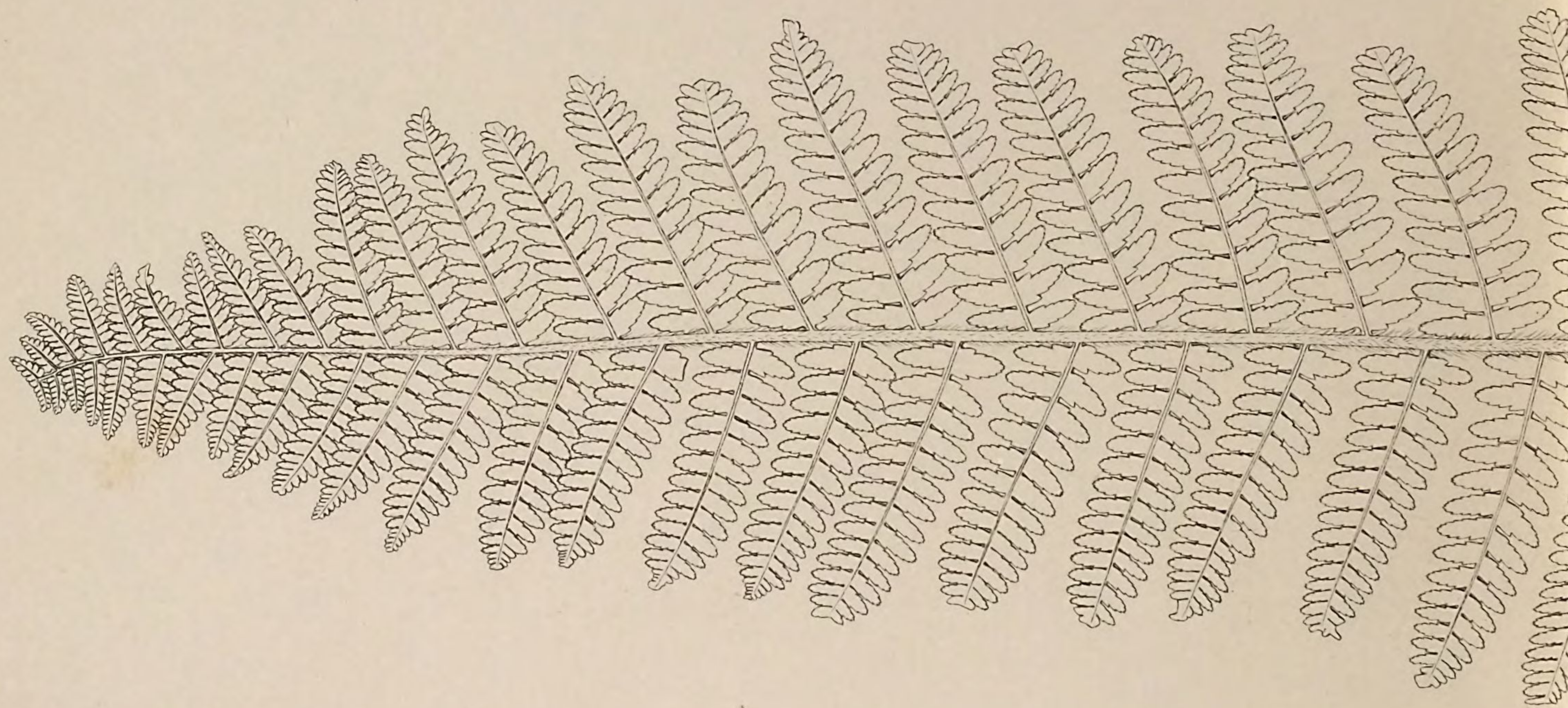


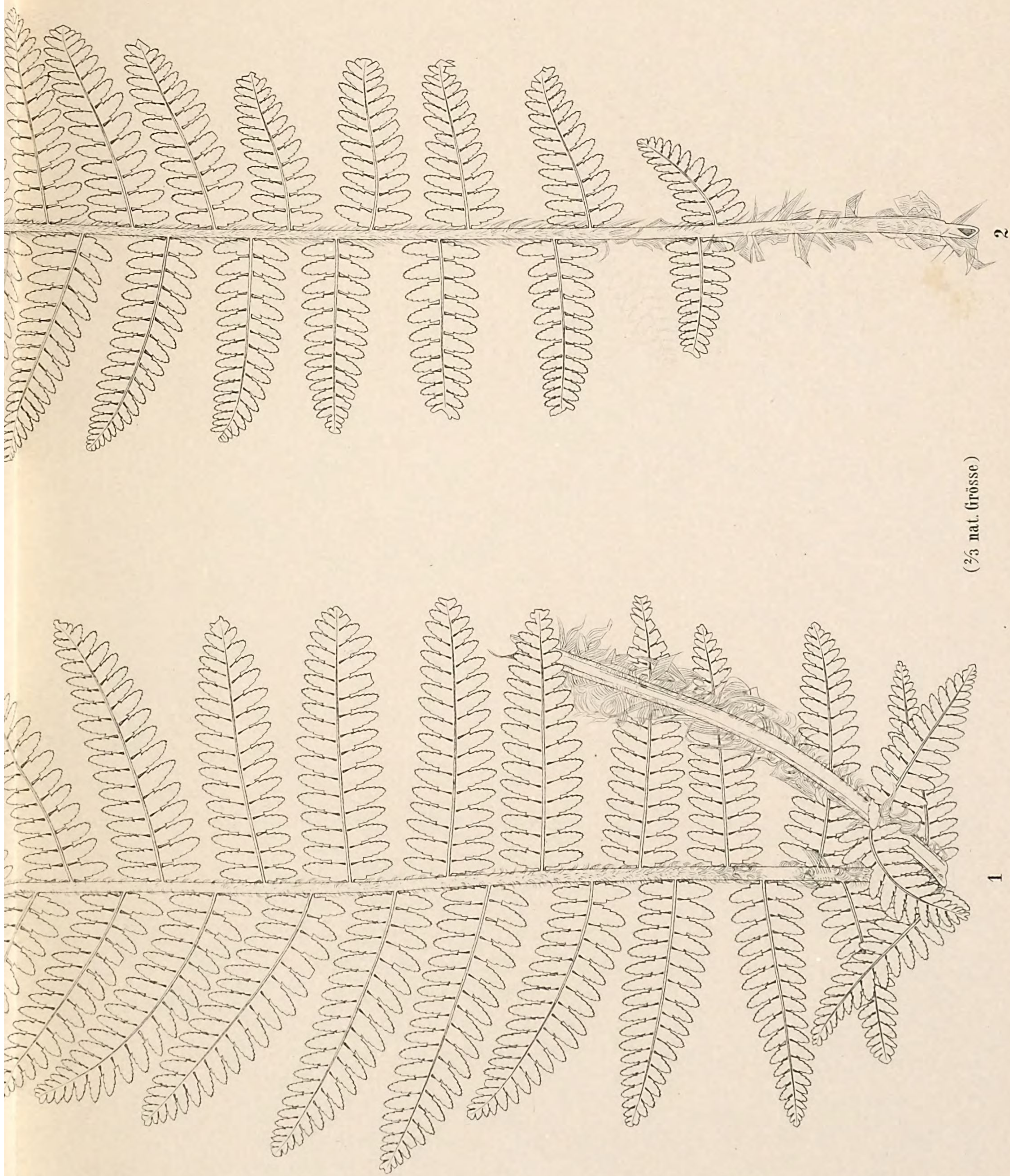


($\frac{2}{3}$ nat. grösse)



Aspidium Filix mas Sw.: Frostform 8.





($\frac{2}{3}$ nat. Grösse)

Aspidium Filix mas Sw.: Frostform 82.

Bibliotheca botanica.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Botanik,
herausgegeben von

Prof. Dr. Chr. Luerksen und **Prof. Dr. B. Frank**
Königsberg i./Pr. Berlin.

Inhalt der einzelnen Hefte:

1. **Schenck, Dr. H.**, Vergleichende Anatomie der submersen Gewächse. Mit 10 Tafeln. Preis 32 Mark.
2. **Zopf, Dr. W.**, Botanische Untersuchungen über die Gerbstoff- und Anthocyan-Behälter der Fumariaceen. Mit 3 farbigen Doppeltafeln. Preis 30 Mark.
3. **Schiffner, Dr. V.**, Ueber Verbascum-Hybriden und einige neue Bastarde des Verbascum pyramidatum. Mit 2 Tafeln. Preis 4 Mark.
4. **Vöchting, Dr. H.**, Ueber die Bildung der Knollen. — Mit 5 Tafeln und 5 Figuren im Text. Preis 8 Mark.
5. **Dietz, Dr. Sándor**, Ueber die Entwicklung der Blüthe und Frucht von Sparganium Tourn. und Typha Tourn. Mit 3 Tafeln. Preis 8 Mark.
6. **Schenk, Dr. H.**, Fossile Pflanzen aus der Albourskette. Mit 9 Tafeln. Preis 8 Mark.
7. **Rees, Dr. Max u. Dr. C. Fisch**, Untersuchungen über Bau und Lebensgeschichte der Hirschtrüffel, Elaphomyces. — Mit 1 Tafel und 1 Holzschnitt. Preis 5 Mark.
8. **Buchtien, Dr. O.**, Entwicklungsgeschichte des Prothallium von Equisetum. Mit 6 Tafeln. Preis 10 Mark.
9. **Huth, Dr. E.**, Die Klettpflanzen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verbreitung durch Thiere. — Mit 78 Holzschnitten. Preis 4 Mark.
10. **Schulz, Aug.**, Beiträge zur Kenntniss der Bestäubungseinrichtungen und der Geschlechtsvertheilung bei den Pflanzen. I. Theil. Mit 1 Tafel. Preis 8 Mark.
11. **Wigand, Dr. A.**, Nelumbium speciosum. — Nach des Verfassers Tode herausgegeben von Dr. E. Dennert. Mit 6 Tafeln. Preis 12 Mark.
12. **Stenzel, Dr. G.**, Die Gattung Tubicaulis Cotta. Mit 7 Tafeln. Preis 20 Mark.
13. **Geheeb, Adelbert**, Neue Beiträge zur Moosflora von Neu-Guinea. Mit 8 Tafeln. Preis 10 Mark.
14. **Oltmanns, Dr. Friedrich**, Beiträge zur Kenntniss der Fucaceen. Mit 15 Tafeln. Preis 32 Mark.
15. **Schumann, Dr. C. R. G.**, Anatomische Studien über die Knospenschuppen von Coniferen und dicotylen Holzgewächsen. Mit 5 Tafeln. Preis 10 Mark.
16. **Bucherer, Dr. Emil**, Beiträge zur Morphologie und Anatomie der Dioscoreaceen. Mit 5 Tafeln. Preis 10 Mark.
17. **Schulz, August**, Beiträge zur Kenntniss der Bestäubungseinrichtungen und Geschlechtsvertheilung bei den Pflanzen. II. Theil. Preis 27 Mark.
18. **Walter, Dr. Georg**, Ueber die braunwandigen, sklerotischen Gewebeelemente der Farne, mit besonderer Berücksichtigung der sog. „Stützbündel“ Russow's. Mit 3 farb. Tafeln. Preis 6 Mark.
19. **Beck von Mannagetta, Dr. Günther Ritter**, Monographie der Gattung Orobanche. Mit 4 farb. Tafeln und 3 Karten. Preis 64 Mark.
20. **Rostowzew, J.**, Die Entwicklung der Blüthe und des Blütenstandes bei einigen Arten der Gruppe Ambrosieae und Stellung der letzteren im System. Mit 7 Tafeln. Preis 10 Mark.
21. **Stenzel, Prof. Dr. G.**, Blütenbildungen beim Schneeglöckchen (Galanthus nivalis) und Samenformen bei der Eiche (Quercus pedunculata). Mit 6 Tafeln. Preis 20 Mark.
22. **Karsten, G.**, Ueber die Mangrove-Vegetation im Malayischen Archipel. Mit 11 Tafeln. Preis 24 Mark.
23. **Reinke, J.**, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Morphologie der Sphacelariaceen. Mit 13 Tafeln. Preis 24 Mark.
24. **Berckholtz, W.**, Beiträge zur Kenntniss der Morphologie und Anatomie von Gunnera manicata Linden. Mit 9 Tafeln. Preis 20 Mark.
25. **Krick, Fr.**, Ueber die Rindenknollen der Rothbuche. Mit 2 Tafeln. Preis 8 Mark.
26. **Wettstein, Dr. R. von**, Beitrag zur Flora Albaniens. Mit 5 Tafeln. Preis 24 Mark.
27. **Buchenau, Prof. Dr. Fr.**, Ueber den Aufbau des Palmiet-Schilfes aus dem Caplande. (Pronium serratum Drège.) Mit 3 teilweise colorierten Tafeln. Preis 18 Mark.
- 28¹. **Luerksen, Prof. Dr. Chr.**, Beiträge zur Kenntniss der Flora West- und Ostpreussens. Lieferung 1. Mit 9 Tafeln. Preis 29 Mark.
29. **Pohl, Dr. Jul.**, Botanische Mitteilung über Hydrastis canadensis. Mit 4 Tafeln. Preis 8 Mark.
30. **Elfert, Dr. Th.**, Ueber die Auflösungsweise der secundären Zellmembranen der Samen bei ihrer Keimung. Mit 2 Tafeln. Preis 8 Mark.
31. **Groppler, Dr. Rob.**, Vergleichende Anatomie des Holzes der Magnoliaceen. Mit 4 Tafeln. Preis 12 Mark.

Die „Bibliotheca botanica“ erscheint in Quartformat in zwanglosen Heften mit zahlreichen, zum grossen Theil farbigen Tafeln. — Jedes Heft wird einzeln abgegeben und einzeln berechnet.

Luerssen, Christian,

Beiträge zur Kenntniss der Flora West- und Ostpreussens Mittheilungen aus
dem Königlichen botanischen Institute der Universität zu Königsberg i.Pr.
I - III

Stuttgart 1894

4 Phyt. 32 d-26/28

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11522394-7